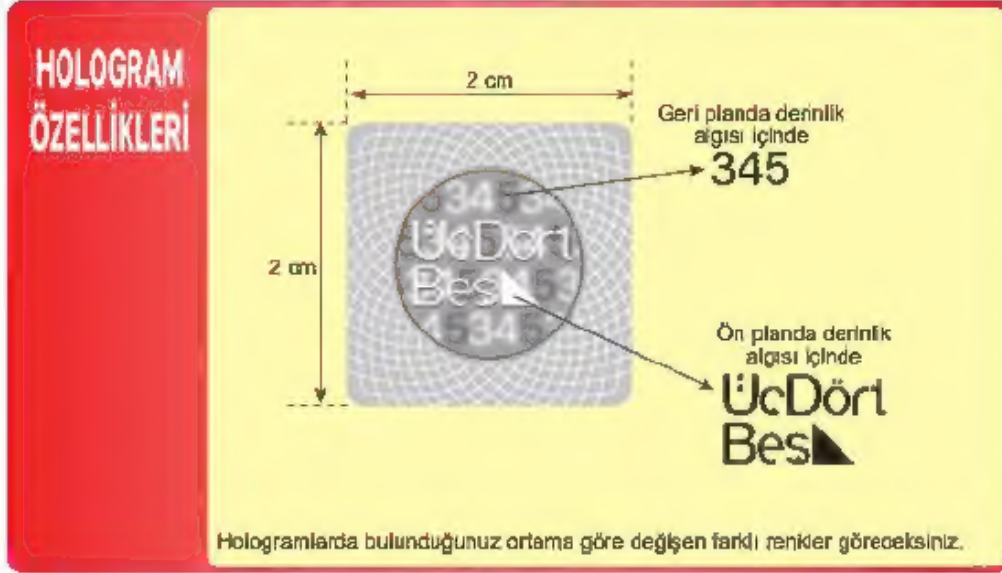


Korsan kitapla mücadele kapsamında 2021 - 2022 eğitim ve öğretim döneminde tüm kitaplarımızın kapaklarında aşağıda tarif edilen hologram yer alacaktır.

Bu kitapların hazırlanması ve size ulaştırılması için çok büyük emek ve organizasyon gerekmektedir. Bu konuda bize yardımcı olmak isterseniz aldığınız kitabın hologramını kontrol ediniz. Kitapların orijinal baskı olmadığını anladığınız durumlarda yayınevimize bilgi vermenizden çok müteşekkirdir olacağız.

Aşağıda gösterilen hologramın hareketli görselini [www.ucdortbes.com](http://www.ucdortbes.com) sayfamızdan bulabilirsiniz.



Hologramlarda bulunduğunuz ortama göre değişen farklı renkler göreceksiniz.

## AYT Kimya Soru Bankası

### YAZAR

Bülent DEMİR

### BASIM YERİ

Birleşik Matbaacılık

Pancar Organize, 14. Cad. No:3

Torbalı/İZMİR

Sertifika No: 47989

### ISBN

978-605-69590-3-5

### İLETİŞİM

[info@ucdortbes.com](mailto:info@ucdortbes.com)

[www.ucdortbes.com](http://www.ucdortbes.com)

### DİZGİ - GRAFİK TASARIM

Durmuş EROL

Kadir ÇİÇEK

Atahan KAR

### BASKI TARİHİ

Eylül, 2021

Copyright © ÜçDörtBeş Yayıncılık ve Dağıtım Ltd. Şti.  
Bu kitabın her türlü yayın hakkı ÜçDörtBeş Yayıncılık ve Dağıtım Ltd. Şti.'ne aittir. Bu kitabın baskısından 5846 ve 2936 "Fikir ve Sanat Eserleri Yasası" hükümleri gereğince kaynak gösterilerek bile olsa alıntı yapılamaz, herhangi bir şekilde çoğaltılamaz, genel ağ ve diğer elektronik ortamlarda yayımlanamaz.

# VIDEOLARA ULAŞMAK İÇİN

## 1. ADIM

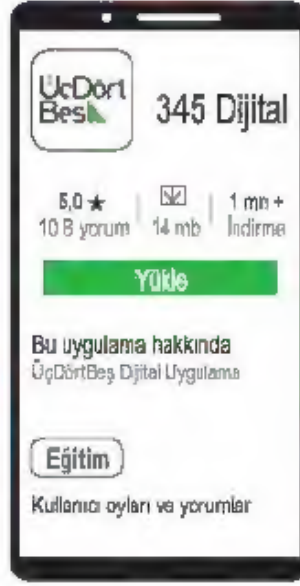


uygulama linki  
QR kodu



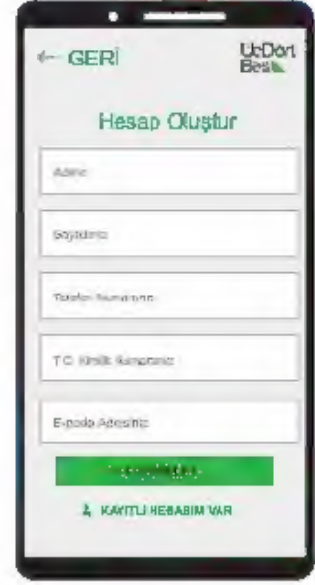
Uygulama linkine ulaşabilmek için ön kapak üzerinde veya yukarıda bulunan QR kodunu okutunuz.

## 2. ADIM



345 Dijital uygulamasını yükleyiniz.

## 3. ADIM



345 Dijital uygulamasında istenen bilgileri girerek hesap oluşturunuz.

## 4. ADIM



Menüdeki **KİTAP EKLE** linkine tıklayarak bir sonraki adıma geçiniz.

## 5. ADIM

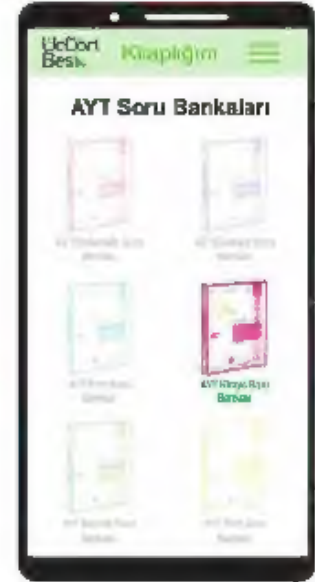


etiketi kazi



Kitabın ön kapağındaki etiketi kazıyarak karşınıza çıkan QR kodunu okutup kitaplığım listesinde bu kitabı aktif ediniz.

## 6. ADIM



Aktif hâle gelen kitabın içine girerek konu anlatım ve çözüm videolarını izleyebilirsiniz.

## ÜNİTE 01

### MODERN ATOM TEORİSİ

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| Atomun Kuantum Modeli .....    | 6  |
| Elektron Dizilimleri .....     | 12 |
| Periyodik Özellikler .....     | 16 |
| Elementleri Tanıyalım .....    | 22 |
| Yükseltgenme Basamakları ..... | 26 |

## ÜNİTE 02

### GAZLAR

|  |    |
|--|----|
| Gazların Özellikleri ve Gaz Yasaları ..... | 52 |
| İdeal Gaz Yasası .....                     | 60 |
| Gazlarda Kinetik Teori .....               | 64 |
| Gaz Karışımları .....                      | 68 |
| Gerçek Gazlar .....                        | 74 |

## ÜNİTE 03

### SIVI ÇÖZELTİLER VE ÇÖZÜNÜRLÜK

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| Çözücü - Çözünen Etkileşimleri .....  | 98  |
| Değişim Birimleri .....               | 100 |
| Koligatif Özellikler .....            | 108 |
| Çözünürlük .....                      | 114 |
| Çözünürlüğe Etki Eden Faktörler ..... | 116 |

## ÜNİTE 04

### KİMYASAL TEPKİMELERDE ENERJİ

|   |     |
|---|-----|
| Tepkimelerde Isı Değişimi .....           | 142 |
| Entalpi Türleri .....                     | 146 |
| Bağ Enerjileri .....                      | 150 |
| Tepkime Isılarının Toplanabilirliği ..... | 152 |

## ÜNİTE 05

### KİMYASAL TEPKİMELERDE HIZ

|   |     |
|---|-----|
| Kimyasal Tepkimeler ve Çarpışma Teorisi ..... | 166 |
| Tepkime Hızı .....                            | 168 |
| Tepkime Hızını Etkileyen Faktörler .....      | 172 |



## ÜNİTE 06 KİMYASAL TEPKİMELERDE DENGİ

|   |     |
|---|-----|
| Kimyasal Denge .....                              | 194 |
| Dengeyi Etkileyen Faktörler .....                 | 200 |
| Sulu Çözelti Dengeleri / Asit - Baz .....         | 206 |
| Sulu Çözelti Dengeleri / Çözünürlük Dengesi ..... | 216 |

## ÜNİTE 07 KİMYA VE ELEKTRİK

|   |     |
|---|-----|
| İndirgenme - Yükseltgenme Tepkimeleri .....               | 244 |
| Redoks Tepkimelerinin Denkleştirilmesi .....              | 248 |
| Metalik Aktivite .....                                    | 250 |
| Elektrokimyasal Hücreler ve Elektrot Potansiyelleri ..... | 252 |
| Elektroliz .....  | 260 |

## ÜNİTE 08 KARBON KİMYASINA GİRİŞ

|   |     |
|---|-----|
| Organik ve Anorganik Bileşikler .....   | 284 |
| Basit ve Moleköl Formül .....           | 286 |
| Doğada Karbon .....                     | 288 |
| Lewis Formülleri .....                  | 290 |
| Hibritleşme ve Moleköl Geometrisi ..... | 292 |

## ÜNİTE 09 ORGANİK BİLEŞİKLER

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| Hidrokarbonlar / Alkanlar ..... | 310 |
| Hidrokarbonlar / Alkenler ..... | 316 |
| Hidrokarbonlar / Alkinler ..... | 322 |
| Aromatik Bileşikler .....       | 328 |
| Fonksiyonel Gruplar .....       | 330 |
| Alkoller .....                  | 332 |
| Eterler .....                   | 338 |
| Karbonil Bileşikleri .....      | 340 |
| Karboksilik Asitler .....       | 346 |
| Esterler .....                  | 352 |

## ÜNİTE 10 ENERJİ KAYNAKLARI VE BİLİMSEL GELİŞMELER

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| Fosil Yakıtlar .....               | 382 |
| Alternatif Enerji Kaynakları ..... | 384 |
| Sürdürülebilirlik .....            | 386 |
| Nanoteknoloji .....                | 388 |

## MODERN ATOM TEORİSİ

- Atomun Kuantum Modeli
- Elektron Dizilimleri
- Periyodik Özellikler
- Elementleri Tanıyalım
- Yükseltgenme Basamakları

**Bohr Atom Modelinin Yetersizlikleri**

- Bir elektronun tek boyutlu sabit bir yörüngede bulunduğunu söylemesi
- Elektronun dalga özelliğini dikkate almaması
- Tek elektronlu taneciklerin spektrumlarını açıklayabilirken çok elektronlu taneciklerin spektrumlarını açıklayamaması

**Modern Atom Modeli**

- Louis De Broglie, ışığı oluşturan fotonların dalga gibi davranabilmesinden yola çıkarak elektron gibi parçacıkların da dalga özelliği gösterdiğini belirtmiştir.
- **Heisenberg Belirsizlik İlkesi:** Elektronun konumu ve hızı aynı anda belirlenemez.
- Elektronların çekirdek etrafında bulunmaları **elektron bulutu modeli** ile açıklanır.
- E. Schrödinger, elektron gibi küçük taneciklerin enerjilerini ve genel davranışını açıklayan bir denklem geliştirmiştir. Bu denklemde kütle ile ifade edilen tanecik davranışları ile dalga fonksiyonunu ifade eden dalga davranışlarını birleştirerek H atomundaki elektronun bulunabileceği enerji düzeylerini ve dalga fonksiyonlarını kuantum sayıları ile ifade etmiştir.

**Yörünge ve Orbital Kavramlarının Karşılaştırılması**

| Yörünge  | Orbital   |
|--|---|
|  |   |
| Elektronun izlediği varsayılan dairesel yoldur.  | Elektronun bulunma olasılığının yüksek olduğu bölgedir. |
| Elektronun düzlemsel hareketini temsil eder.   | Elektronun üç boyutlu hareketini temsil eder.           |
| Şekil daireseldir.   | Farklı şekillere sahiptir.                              |
| Her yörünge bir enerji düzeyi ile temsil edilir.   | Her enerji düzeyinde farklı orbitaller bulunabilir.     |
| Her yörünge belirli bir kapasiteye sahiptir ve her yörüngede yalnızca belirli sayıda elektron bulunur. | Her orbitalde en fazla 2 elektron bulunur.              |

**Kuantum Sayıları**

Orbitallerin ve orbitallerde yer alan elektronların konum ve davranışlarının belirlenmesinde kuantum sayıları kullanılır.

1. **Baş Kuantum Sayısı (n):** Elektronun çekirdeğe olan uzaklığı ile ilgili kuantum sayısıdır. Enerji düzeyleri "kabuk" olarak da adlandırılır ve harflerle (n = K, L, M...) veya sayılarla (n = 1, 2, 3...) ifade edilir.

2. **Açısıl Momentüm Kuantum Sayısı (l):** Orbitalin şeklini, cisimni ve bir enerji düzeyinde kaç tane alt enerji düzeyi olduğunu gösteren kuantum sayısıdır.  $l = 0, 1, 2, \dots, (n - 1)$  Açısıl momentüm kuantum sayısının her bir değeri bir orbital türüne karşılık gelir.

| $l$          | 0 | 1 | 2 | 3 | ... |
|--------------|---|---|---|---|-----|
| Orbital türü | s | p | d | f | ... |

3. **Manyetik Kuantum Sayısı ( $m_l$ ):** Bir orbitalin uzaydaki yönünü belirleyen ve bir alt enerji düzeyinde kaç tane orbital olduğunu gösteren kuantum sayısıdır. Manyetik kuantum sayısı,  $-l$  ile  $+l$  arasındaki tüm tam sayı değerlerini alabilir. Verilen  $l$  değeri için  $m_l = 2l + 1$  bağıntısı alt orbital sayısını verir.

| $l$ | $m_l$                     |
|-----|---------------------------|
| 0   | 0                         |
| 1   | -1, 0, +1                 |
| 2   | -2, -1, 0, +1, +2         |
| 3   | -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3 |

4. **Spin Kuantum Sayısı ( $m_s$ ):** Elektronların kendi eksenli etrafında dönmelerinden dolayı sahip oldukları manyetik momentli gösteren kuantum sayısıdır.

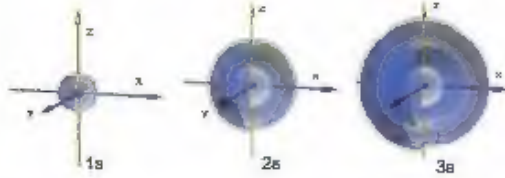
Bir orbitalde maksimum 2 tane elektron bulunur.

Bunların spin kuantum sayısı, elektron dönme yönüne göre  $+\frac{1}{2}$  ( $\uparrow$ ) veya  $-\frac{1}{2}$  ( $\downarrow$ ) değerlerini alabilir.

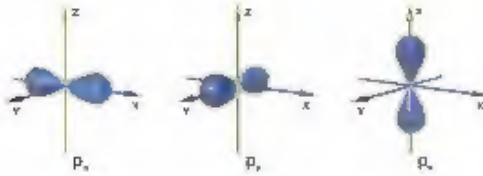


### Orbital Türleri

**s orbitali:** Elektron bulutu küresel olup en fazla 2 elektron alabilir. (↑↓) Baş kuantum sayısı arttıkça s orbitalinin büyüklüğü ve enerjisi artar. 1. enerji düzeyinden itibaren her enerji düzeyinde bulunur.



**p orbitali:** Çekirdeğin iki tarafında zıt yönelmiş iki ayrı lobdan oluşan elektron bulutudur. Aynı enerji değerine karşılık gelen 3 tane p orbitali bulunur. Her bir orbital en fazla 2 elektron alabileceğinden p orbitali en fazla 6 elektron alabilir. (↑↓, ↑↓, ↑↓) 2. enerji düzeyinden itibaren her enerji düzeyinde bulunur.



**d orbitali:** Kompleks şekillere sahip olan ve aynı enerji değerine karşılık gelen 5 tane d orbitali bulunur. Her bir orbital en fazla 2 elektron alabileceği için d orbitali en fazla 10 elektron alabilir. (↑↓, ↑↓, ↑↓, ↑↓, ↑↓) 3. enerji düzeyinden itibaren her enerji düzeyinde bulunur.

**f orbitali:** d orbitallerine göre daha kompleks şekillere sahip olan ve aynı enerji değerine karşılık gelen 7 tane f orbitali bulunur. f orbitallerinde en fazla 14 elektron bulunabilir ve 4. enerji düzeyinden itibaren her enerji düzeyinde bulunur.

| n | Orbital    | Toplam Orbital sayısı ( $n^2$ ) | Toplam Elektron sayısı ( $2n^2$ ) |
|---|------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | s          | 1                               | 2                                 |
| 2 | s, p       | 4                               | 8                                 |
| 3 | s, p, d    | 9                               | 18                                |
| 4 | s, p, d, f | 16                              | 32                                |

**Orbitallerin Enerji Seviyeleri:** Çok elektronlu atomlarda elektronun enerji düzeyi arttıkça orbitallerin de enerji düzeyi artar. Orbitallerin enerjileri  $n + \ell$  değerinin artmasıyla yükselir. Aynı  $n + \ell$  değerine sahip olan orbitallerden  $n$  değeri büyük olan orbitalin enerjisi daha yüksektir.

- Elektronun dalga özelliğinin dikkate alınmaması
  - Bir elektronun tek boyutlu sabit bir yörüngede bulunduğunun kabul edilmesi
  - Tek elektronlu tanecklerin spektrumlarını açıklayabilirken, çok elektronlu tanecklerin spektrumlarını açıklayamaması

Yukarıdakilerden hangileri Bohr atom modelinin yetersizlikleri arasındadır?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve III  
D) II ve III      E) I, II ve III

- 1927 yılında W. Helsenberg, elektronların konumlarını ve hızlarını saptayabilmek için yaptığı çalışmalar sonucunda elektronun konumunun ve hızının aynı anda belirlenemeyeceğini bulmuştur.

Buna göre, W. Helsenberg'in elde ettiği bu sonuç aşağıdaki atom modellerinden hangisinin yetersizliğini ortaya koymuştur?

- A) Dalton      B) Thomson      C) Bohr  
D) Modern      E) Rutherford

- Yörünge ve orbital kavramlarının karşılaştırılması ile ilgili,

|     | Yörünge  | Orbital   |
|-----|--|---|
| I   | Elektronun izlediği varsayılan dairesel yoldur.  | Elektronun bulunma olasılığının yüksek olduğu bölgedir. |
| II  | Elektronun üç boyutlu hareketini temsil eder.    | Elektronun düzlemsel hareketini temsil eder.            |
| III | Her yörünge bir enerji düzeyi ile temsil edilir. | Her enerji düzeyinde farklı orbitaller bulunabilir.     |

yukarıdakilerden hangileri doğru verilmiştir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve III  
D) II ve III      E) I, II ve III



4. Modern atom modeli ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Elektronların çekirdek çevresinde belirli daireasal yörüngelerde bulunduğunu ifade eder.
- B) Elektronların atomda bulunma ihtimalinin yüksek olduğu bölgelere orbital denir.
- C) De Broglie, ışığı oluşturan fotonların dalga gibi davranabilmesinden yola çıkarak elektron gibi parçacıkların da dalga özelliği gösterdiğini belirtmiştir.
- D) E. Schrödinger'in dalga fonksiyonları  $n, \ell$  ve  $m_\ell$  kuantum sayıları ile ifade edilir.
- E) Elektronun dalga ve tanecik özelliği dikkate alınır.

7. Kuantum sayıları ile ilgili,

|     | Kuantum sayısı                            | Bilgi  |
|-----|---|--|
| I   | Baş kuantum sayısı ( $n$ )                | Elektronun enerji düzeyine ve elektronun çekirdeğe olan ortalama uzaklığına bağlı olarak değişen kuantum sayısıdır.      |
| II  | Açısal momentum kuantum sayısı ( $\ell$ ) | Orbitalin şeklini ve bir enerji düzeyinde kaç tane alt enerji düzeyi olduğunu gösteren kuantum sayısıdır.                |
| III | Manyetik kuantum sayısı ( $m_\ell$ )      | Orbitalin uzaydaki yönünü belirleyen ve bir alt enerji düzeyinde kaç tane orbital olduğunu gösteren kuantum sayısıdır.   |
| IV  | Spin kuantum sayısı ( $m_s$ )             | Elektronların kendi eksenleri etrafında dönmesinden dolayı sahip oldukları manyetik momentli gösteren kuantum sayısıdır. |

5. 3p orbitali için baş kuantum sayısı ( $n$ ) ve açısal momentum kuantum sayısı ( $\ell$ ) aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

|    | $n$ | $\ell$ |
|----|-----|--------|
| A) | 2   | 1      |
| B) | 2   | 2      |
| C) | 3   | 0      |
| D) | 3   | 1      |
| E) | 3   | 2      |

verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

- A) I ve III
- B) II ve IV
- C) I, II ve III
- D) II, III ve IV
- E) I, II, III ve IV

6. Bir atomda baş kuantum sayısı ( $n$ ) 3 ve spin kuantum sayısı ( $m_s$ )  $+1/2$  değerine sahip elektron sayısı en fazla kaç olabilir?

- A) 3
- B) 4
- C) 6
- D) 9
- E) 18

8. 4p orbitali ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Baş kuantum sayısı 4'tür.
- B) Açısal momentum kuantum sayısı 1'dir.
- C) Manyetik kuantum sayıları  $-1, 0, +1$  şeklindedir.
- D) Enerjisi 3d orbitalinden yüksektir.
- E) En fazla 3 tane elektron olabilir.



9. 3d alt enerji düzeyindeki  $n$ ,  $\ell$  ve  $m_\ell$  değerleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

|    | $n$ | $\ell$ | $m_\ell$                  |
|----|-----|--------|---------------------------|
| A) | 3   | 1      | -1, 0, +1                 |
| B) | 2   | 2      | -2, -1, 0, +1, +2         |
| C) | 3   | 2      | -2, -1, 0, +1, +2         |
| D) | 4   | 3      | -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3 |
| E) | 4   | 1      | -1, 0, +1                 |

10. Bir elementin baş kuantum sayısı ( $n$ ) 4 olan orbitalinin açıl momentum kuantum sayısı ( $\ell$ ) aşağıdakilerden hangisi olamaz?

A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

11. Aşağıdaki baş kuantum sayıları ile ilgili verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

|    | Baş kuantum sayısı ( $n$ ) | Bilgi   |
|----|----------------------------|---|
| A) | 1                          | En fazla iki elektron olabilir.                           |
| B) | 2                          | s, p ve d orbitallerini içerir.                           |
| C) | 3                          | Alabileceği açıl momentum kuantum sayıları 0, 1 ve 2'dir. |
| D) | 4                          | En yüksek enerjili orbital 4f'dir.                        |
| E) | 5                          | En düşük enerjili orbital 5s'dir.                         |

12. Bir atomda baş kuantum sayısı ( $n$ ) 2 ve manyetik kuantum sayısı ( $m_\ell$ ) 0 olan elektron sayısı en çok kaç olabilir?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 8

13.  $(n + \ell)$  değeri 5 olan en yüksek enerjili orbital aşağıdakilerden hangisidir?

A) 3d B) 4p C) 5s D) 5p E) 4f

14. Aşağıda bazı orbitallerin baş kuantum sayısı ( $n$ ) ve açıl momentum kuantum sayısı ( $\ell$ ) değerleri verilmiştir.

| Orbital | $n$ | $\ell$ |
|---------|-----|--------|
| x       | 2   | 1      |
| y       | 3   | 1      |
| z       | 3   | 0      |

Buna göre, x, y ve z orbitalleri için,

- I. Alabileceği toplam elektron sayısı  
II. Enerji

niceliklerinin karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

|    | I           | II          |
|----|-------------|-------------|
| A) | $x > y > z$ | $z > x > y$ |
| B) | $x = y > z$ | $y = z > x$ |
| C) | $z > y > x$ | $y > z > x$ |
| D) | $x = y > z$ | $y > z > x$ |
| E) | $x > y > z$ | $y = z > x$ |



## 15. 2s ve 2p orbitalleri için,

- I. Baş kuantum sayısı
- II. Açısal momentum kuantum sayısı
- III. Manyetik kuantum sayısı

niceliklerinden hangileri eşittir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) II ve III

16. Atomdaki bir elektron aşağıda verilen kuantum sayılarından hangisine sahip olamaz?

|    | n | $\ell$ | $m_\ell$ |
|----|---|--------|----------|
| A) | 1 | 0      | 0        |
| B) | 2 | 1      | 0        |
| C) | 2 | 2      | -1       |
| D) | 3 | 2      | +2       |
| E) | 3 | 1      | +1       |

## 17. 2. temel enerji düzeyi ile ilgili,

- I. s ve p orbital türlerini içerir.
- II. Toplam orbital sayısı 4'tür.
- III. En yüksek enerjili orbitali 2p'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve III  
D) II ve III      E) I, II ve III

## 18. x ve y orbitallerinin elektron yoğunluğu sınır yüzey diyagramları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

| Orbital | Elektron yoğunluğu sınır yüzey diyagramı |
|---------|--|
| x       |  |
| y       |  |

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) x ifadesi s, y ifadesi p orbitalidir.  
B) Baş kuantum sayısı arttıkça x orbitalinin büyüklüğü ve enerjisi artar.  
C) y orbitali, çekirdeğin iki tarafında zıt yönelmiş iki ayrı loba oluşan elektron bulutudur.  
D) İki orbital de aynı enerji seviyesinde bulunabilir.  
E) Aynı enerji seviyesinde bulunan x ve y orbitallerinin enerjileri eşittir.

## 19. 3p ve 4s orbitalleri için,

- I.  $n + \ell$  değeri
- II. Enerji
- III. Alabileceği toplam elektron sayısı

niceliklerinden hangileri arasında 4s &gt; 3p ilişkisi vardır?

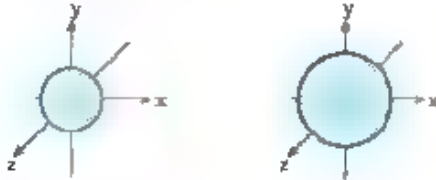
- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) II ve III



20. 3. katmanda bulunan d orbitalleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
- A) Baş kuantum sayısı  $(n)$  3'tür  
B) Açısal momentum kuantum sayısı  $(\ell)$  2'dir  
C) Eş enerjili 5 orbita'den oluşur  
D) 4s orbitalinden daha yüksek enerjiye sahiptir  
E) Küresel bir şekle sahiptir

21. 2. enerji düzeyinde bulunan bir orbital ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğru olamaz?
- A) Elektron bulutu küreseldir  
B) Açısal momentum kuantum sayısı  $(\ell)$  1'dir  
C)  $(n + \ell)$  değeri 4'tür  
D) En fazla 2 tane elektron alabilir  
E) Manyetik kuantum sayısı  $(m_\ell)$  değerleri -1, 0, +1 şeklindedir

22. Aşağıda kırmızı orbitallerin elektron yoğunluğu için sınır yüzey diyagramı verilmiştir



Buna göre bu orbitallerin,

Baş kuantum sayısı  $(n)$

I Açısal momentum kuantum sayısı  $(\ell)$

II Elektron alma kapasitesi

özelliklerinden hangileri farklıdır?

- A) Yalnız I  
B) Yalnız II  
C) Yalnız III  
D) I ve II  
E) I ve III

23. Baş kuantum sayısı  $(n)$  3 olan enerji seviyesi ile ilgili, I. Üç tür orbital bulunur  
II. Toplam 9 tane orbital bulunur  
III. Toplam 32 elektron bulunabilir
- yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I  
B) Yalnız III  
C) I ve II  
D) II ve III  
E) I, II ve III

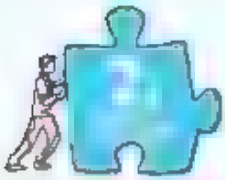
24. 3d, 4s ve 4p orbitallerinin enerjilerinin karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A)  $3d < 4s < 4p$   
B)  $4s < 3d < 4p$   
C)  $4p < 4s < 3d$   
D)  $4s < 4p < 3d$   
E)  $3d < 4p < 4s$

25. p orbital türü ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A)  $p_x$ ,  $p_y$  ve  $p_z$  olmak üzere 3 tane'dir  
B) En fazla 6 tane elektron alabilir  
C) Tüm enerji düzeylerinde bulunur  
D) Enerjileri, aynı enerji düzeyinde bulunan s orbitallerinden yüksektir  
E) Açısal momentum kuantum sayısı  $(\ell)$  1'dir





Konu Anlatımı



Video



## KAZANIM ÖLÇÜMLÜ SORULAR

## ELEKTRON DİZİMLERİ

Atomların elektron dizilimleri yazılırken aşağıdaki kurallar ve ilkelere dikkate alınır

**Aufbau Kuralı:** Nasıl ki bir inşaatı temelden başlanarak yapıyorsa bir atomun çevresindeki elektronlar da orbitallere en düşük enerjili orbitalden başlayarak yüksek enerjili orbitallere doğru yerleştirilirler

Bu kurala göre orbitallerin enerji sıralaması:

$$1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 4s < 3d < 4p < 5s$$

**Pauli İlkesi**

- Bir atomda aynı dört kuantum sayısına sahip iki elektron bulunamaz
- Bir orbitalde en fazla iki elektron bulunur ve bu elektronların kendi eksenleri etrafındaki dönme hareketi zıt yöndedir (↑↓)

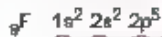
**Hund Kuralı:** Elektronlar eş enerjili orbitallere yerleştirilirken önce boş orbitallere aynı spinli olacak şekilde birer birer sonra kalan elektronlar bu orbitallere ters spinli olarak yerleştirilir



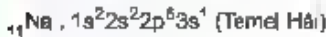
**Taneciklerin Elektron Dizilimlerinin Yazılması**

$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2$$

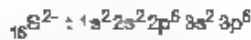
1. **Temel Hâl:** Atomun en kararlı halini gösteren dizilimdir



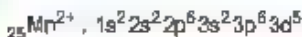
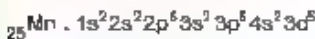
2. **Uyarılmış Hâl:** Bir atoma enerji verilerek değerlik elektronlarından birinin daha yüksek enerjili orbitallerden birine geçmesi olayıdır



3. **Yon:** Yonların elektron dizilimi elektron sayısına göre yazılır



- Elektron dizilimi  $ns^2 (n-1)d$  şeklinde biten atomlarda elektron verilirken öncelikle son enerjili düzeyindeki s orbitalinden elektron verilir:



**Küresel Simetri**

Bir atomun elektron dizilimindeki son orbital tam dolu ( $s^2, p^6, d^{10}, f^{14}$ ) veya yarı dolu ( $s^1, p^3, d^5, f^7$ ) ise o atom küresel simetri özelliği gösterir

Küresel simetri özelliği gösteren atomlar karektür

**Özel Durum:**  ${}_{24}\text{Cr}$  ve  ${}_{29}\text{Cu}$  gibi atomların temel hâl elektron dizilimi küresel simetri yapısına ulaşmak istemelerinden dolayı aşağıdaki gibidir

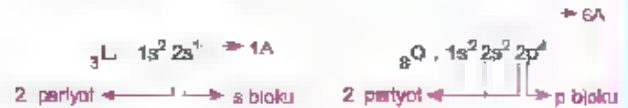


**En Yakın Soygazdan Yararlanarak Yazılan Elektron Dizilimi**



**Elektron Diziliminden Yararlanarak Elementlerin Periyodik Sistemdeki Yerinin Belirlenmesi**

- Elementin temel hâldeki elektron dizilimi yazılır
- En yüksek enerjili düzeyi elementin periyot numarasıdır
- Değerlik elektronlarının toplam sayısı bulunur. Toplam sayı 10'dan büyükse 10 çıkarılır. Elde edilen sayı elementin grup numarasıdır
- Elektron dizilimindeki en son orbital türü belirlenir. Elektron dizilimi s veya p ile bitiyorsa A grubu, d ile bitiyorsa B grubu, f ile bitiyorsa lanthanit-aktinid serisinde olduğu anlaşılır



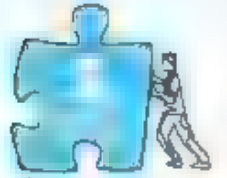
**Değerlik Orbital ve Değerlik Elektronları.**

Bir atomun kimyasal tepkimelerde kullanabildiği elektronlara **değerlik elektronlar** denir

$$\text{Değerlik elektron sayısı} = \text{Grup numarası}$$

(İstisna:  ${}_2\text{He}$   $\times$  8A  $\times$  değerlik elektron sayısı = 2)

|  | Değerlik Orbitaleri | Değerlik Elektron Sayısı |
|--|---------------------|--------------------------|
| ${}_{11}\text{Na} : 1s^2 2s^2 2p^6 \underline{3s^1}$ | s                   | 1                        |
| ${}_7\text{N} : 1s^2 \underline{2s^2 2p^3}$          | s ve p              | 5                        |
| ${}_{26}\text{Fe} : \underline{4s^2 3d^6}$           | s ve d              | 8                        |



1.  $_{13}\text{Al}$  atomu ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) En büyük baş kuant sayısı 3'tür.
- B) Tam dolu orbital sayısı 6'dır
- C) Yarı dolu orbital sayısı 1 dir
- D)  $\ell = 0$  değerine sahip elektron sayısı 6'dır.
- E)  $m_\ell = -1$  değerine sahip elektron sayısı en az 3'tür

2.  $_{7}\text{N}$  atomunun temel hâl elektron dizilimi ile ilgili,

- I. Tam dolu orbital sayısı yarı dolu orbital sayısından fazladır.
- II. En yüksek enerjili orbitali  $2p$ 'dir
- III.  $n = 2$  ve  $\ell = 1$  değerlerine sahip elektron sayısı 3'tür

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) II ve III

3.  $_{14}\text{X}$  atomunun temel hâl elektron dizilimi yazıldığında  $m_\ell$  değeri 0 olan,

- I. En az kaç tane elektron içerir?
- II. En fazla kaç tane elektron içerir?

sorularının cevapları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

|    | I | II |
|----|---|----|
| A) | 8 | 9  |
| B) | 8 | 10 |
| C) | 8 | 9  |
| D) | 6 | 10 |
| E) | 6 | 7  |

4.  $\text{X}$   $3d^3$

Temel hâl elektron dizilimindeki son orbitali var olan  $\text{X}$  atomu ile ilgili,

- I. En büyük baş kuant sayısı 3 tür
- II. Yarı dolu orbital sayısı 3'tür
- III. En yüksek enerjili orbitali  $3d$ 'dir

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

5. Aşağıdakilerden hangisi bir atomun temel hâl orbital şeması olabilir?

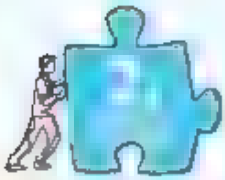
|    | 1s                   | 2s                   | 2p   |
|----|----------------------|----------------------|--|
| A) | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow$                               |
| B) | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow \quad \uparrow \quad \downarrow$                   |
| C) | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \quad \uparrow$           |
| D) | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow$                       |
| E) | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow$           | $\uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow$ |

6. Temel hâl elektron dizilişi,



şeklinde olan bir elementin atom numarası kaçtır?

- A) 14
- B) 15
- C) 16
- D) 17
- E) 8



## KAZANIM ÖLÇÜMLÜ SORULAR

## ELEKTRON DİZİMLERİ

7.  ${}_{20}X$  ve  ${}_{22}Y^{2+}$  tanecikleri için,

- I. Elektron sayısı
- II. Elektron dağılımı
- III. Kimyasal özellik

niceliklerinden hangileri aynıdır?

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) I ve III  
D) II ve III                      E) I, II ve III

18. +2 yüklü iyonunun elektron dizilimi  $3p^6$  ile biten X atomunun periyodik cetveldeki yeri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) 3. periyot 8A grubu  
B) 3. periyot 2A grubu  
C) 3. periyot 6A grubu  
D) 4. periyot 2A grubu  
E) 4. periyot 6A grubu

8.  ${}_{33}X$  atomunun temel hâl elektron diziliminde,

- I. Baş kuantum sayısı (n) 4 olan
- II. Açısal momentum kuantum sayısı (l) 0 olan
- III. Manyetik kuantum sayısı ( $m_l$ ) -1 olan

elektron sayılarının karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I > II > III                      B) II > III > I  
C) I > I > I                      D) I > I > I  
E) II > I > II



11

| Element | Elektron dizilimi     |
|---------|-----------------------|
| X       | $[_{10}Ne] 3s^2 3p^5$ |
| Y       | $[_{18}Ar] 4s^2 3d^5$ |

Yukarıda X ve Y elementlerinin elektron dizilimi verilmiştir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi ik element için de geçerlidir?

- A) Ametavidir  
B) Yarı dolu orbital sayısı 5'tir  
C) Değerlik elektron sayısı 7'dir  
D) En büyük baş kuant sayısı 3'tür  
E) Küresel simetri özelliği gösterir



9. Nötr bir atomun temel hâl elektron dizilimi biliniyor.

Buna göre, bu bilgiyi kullanarak bu atom ile ilgili aşağıdakilerden hangisine ulaşamaz?

- A) Atom numarası  
B) Nötron sayısı  
C) En büyük baş kuant sayısı  
D) Tam dolu orbital sayısı  
E) Periyodik sistemdeki yeri



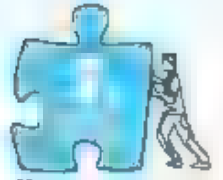
12. Elektron dizilimi yazıldığında 5 tane tam dolu, 1 tane yarı dolu orbital olan nötr bir atom için,

- I. s bloğunda bulunur
- II. 3. periyot 1A grubundadır
- III. Değerlik elektron sayısı 3'tür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II                      B) Yalnız III                      C) I ve I  
D) I ve II                      E) I, II ve I





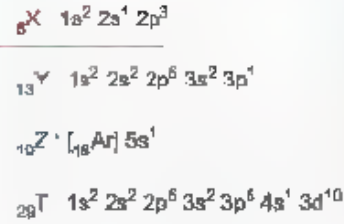
13. Elektron dizilimi yazıldığında 3. enerji düzeyindeki değerlik orbitallerinde toplam 5 elektron bulunan bir element ile ilgili,

- I. Atom numarası 15'tir
- II.  $-3$  yüklü iyonunun elektron dizilimi  $3p^6$  ile sonlanır
- III. Küresel simetrik özelliği gösterir

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız III      C) I ve II  
D) II ve III      E) I, II ve III

16.



Yukarıda elektron dizilimleri verilen atomlardan hangileri uyanmıştır?

- A) Yalnız X      B) Yalnız T      C) X ve Z  
D) Y ve T      E) X, Z ve T

14. Zn elementinin elektron dizilimi,



şeklinde olduğuna göre, bu element ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) 4. periyottadır
- B) B grubunda bulunur
- C) Değerlik elektron sayısı 2'dir
- D) Tüm orbitalleri tam doludur
- E)  $+2$  yüklü iyonunun elektron dizilimi  $3d^8$  ile sonlanır

17. Temel hâlide  $n = 4$  ve  $\ell = 1$  kuantum değerlerine sahip 5 tane elektronu bulunan nötr bir atomun atom numarası aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 17      B) 20      C) 25      D) 33      E) 35

18. Bir X atomunun temel hâ elektron dizilimindeki bazı baş kuantum sayılarının içerdiği elektron sayısı aşağıda verilmiştir

| Baş kuantum sayısı (n) | Elektron sayısı |
|------------------------|-----------------|
| 1                      | 2               |
| 2                      | 8               |
| 3                      | 11              |

Buna göre, X atomu ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Küresel simetrik özelliği göstermez
- B) 4. periyot 5A grubunda bulunur
- C)  $+2$  yüklü iyonunun elektron dizilimi  $3d^3$  ile biter
- D) Değerlik orbitalleri s ve d'dir
- E) s orbitallerindeki toplam elektron sayısı 8'dir



Konu Anlatımı



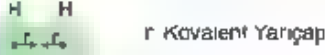
Video



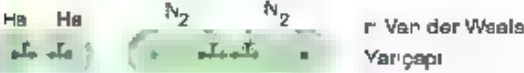
## KAZANIM ÖZETLİ SORULAR

## PERİYODİK ÖZELLİKLER

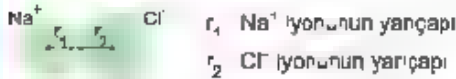
**Kovalent Yarıçap:** Birbirine kovalent bağ ile bağlanmış iki özdeş atomun çekirdekleri arasındaki uzaklığın yarısidir



**Van der Waals Yarıçapı:** Apolar molekül ve soygazlarda birbirine bağlı olmayan iki atomun en yakın çekirdekleri arasındaki uzaklığın yarısidir



**İyonik Yarıçap:** İyonik bağlı bileşiklerde, bir iyonun yarıçapıdır. İyon yarıçapı iyonlar arasındaki uzaklığın yansıdır. Çekirdekler arasındaki uzaklık katyon ve anyon arasında uygun bir şekilde paylaştırılarak ayrı ayrı hesaplanır.



**Atom Yarıçapı:** Periyodik cetvelde atom yarıçapı

- Atom yarıçapı artar
- Aynı periyotta sağdan sola gidildikçe genellikle artar
- Aynı grupta yukarıdan aşağıya gidildikçe artar

**İyon Yarıçapı:**

- Bir atom elektron verdiğinde yarıçapı küçülür (Nötr > Katyon)
- Bir atom elektron aldığında yarıçapı büyür (Anyon > Nötr)
- İzoelektronik taneciklerde atom numarası fazla olan tanecik yarıçapı daha küçüktür ( $_{19}\text{F}^- > _{18}\text{Ne} > _{11}\text{Na}^+$ )

**İyonlaşma Enerjisi:** Gaz hâzindeki nötr bir atomdan bir elektron koparmak için gerekli olan enerji 1. İyonlaşma enerjisidir



- $IE_1 < IE_2 < IE_3$

**Periyodik cetvelde iyonlaşma enerjisi**

- İyonlaşma enerjisi artar
- Aynı periyotta soldan sağa gidildikçe genellikle artar
- Aynı grupta aşağıdan yukarıya gidildikçe genellikle artar

!  $1A < 3A < 2A < 4A < 5A < 6A < 7A < 8A$

**İyonlaşma Enerjisindeki Artışın İncelenmesi**

En az 3 - 4 katlık ani artış;

- $IE_1$  ile  $IE_2$  arasında ise element 1A
- $IE_2$  ile  $IE_3$  arasında ise element 2A
- $IE_3$  ile  $IE_4$  arasında ise element 3A

grubunda olduğu söylenebilir

**Elektron İlgisi:** Gaz hâzindeki nötr bir atomun bir elektron alması sırasında enerji değişimidir



- Bir atomun elektron ilgisi ne kadar büyük ise elektron alma isteği de o kadar büyüktür

**Periyodik cetvelde elektron ilgisi**

- Elektron ilgisi artar
- Aynı periyotta soldan sağa doğru (8A hariç) genellikle artar
- Aynı grupta aşağıdan yukarı doğru genellikle artar
- $_{17}\text{Cl}$ 'un elektron ilgisi  $_{9}\text{F}$ 'den büyüktür

**Elektronegatiflik:** Bir atomun bağ elektronlarını kendine çekme yeteneğinin bir ölçüsüdür

**Periyodik cetvelde elektronegatiflik**

- Elektronegatiflik artar
- Aynı periyotta soldan sağa doğru (8A hariç) artar
- Aynı grupta aşağıdan yukarı doğru genellikle artar
- Elektronegatifliği en yüksek olan element  $_{9}\text{F}$  dir

**Metallik Özellik (Aktivite):** Metallerin elektron verebilme yeteneğidir

**Periyodik cetvelde metallik özellik**

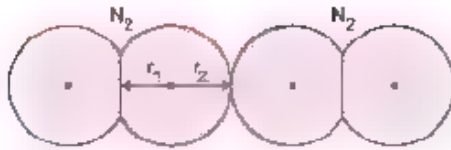
- Metallik özellik artar
- Aynı periyotta sağdan sola doğru artar
- Aynı grupta yukarıdan aşağı doğru artar
- Metallik oksitlerde metallik aktivite ne kadar fazla ise oksit bazik karakteri o kadar fazladır

**Ametallik Özellik (Aktivite):** Ametallerin elektron alabilme yeteneğidir

**Periyodik cetvelde ametallik özellik**

- Ametallik özellik artar
- Aynı periyotta soldan sağa doğru artar
- Aynı grupta aşağıdan yukarı doğru artar
- Ametallik oksitlerin oksijenle zengin olmaları genellikle asidik özellik gösterir. ( $\text{SO}_3, \text{N}_2\text{O}_5, \text{CO}_2$ )

1



Yukarıda  $N_2$  molekülüne alt model verilmiştir

Buna göre  $N_2$  molekülünü He ile ilgili,

- II)  $r_2 \gg r_1$  dir

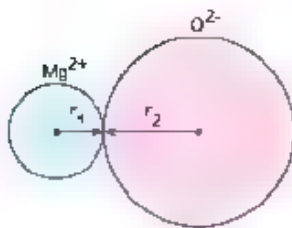
**yargılarından hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız I                      B) Yalnız III                      C) I ve II
- D) II ve III                      E) I, II ve III

2. Aşağıdaki elementlerden hangisinin atom çapı en büyüktür?

- A)  ${}_{11}\text{X}$       B)  ${}_{12}\text{Y}$       C)  ${}_{15}\text{Z}$       D)  ${}_{19}\text{T}$       E)  ${}_{20}\text{L}$

3.



MgO bileşiminde iyon çekirdekleri arasındaki uzaklık  $2,40 \text{ \AA}$  dır

$O^{2-}$  iyonunun yarıçapı ( $r_2$ )  $1,40 \text{ \AA}$  olduğuna göre,  $Mg^{2+}$  iyonunun yarıçapı ( $r_1$ ) kaç  $\text{\AA}$  dır?

- A) 0.80      B) 1.00      C) 1.20      D) 1.50      E) 1.70

4. **X, Y ve Z elementleri ile ilgili**

- X ve Z aynı periyottadır.
- X ve Y aynı gruptadır
- Atom yarıçapları arasındaki ilişki  $Y > X > Z$  şeklindedir

bilgiyi veriyor.

Buna göre, X, Y ve Z elementlerinin atom numaraları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A)  $X > Y > Z$       B)  $X > Z > Y$       C)  $Y > X > Z$   
D)  $Y > Z > X$       E)  $Z > Y > X$

5

Yukandaki periyodik cədvəldə yerləri belirtilen elementlər ilə əgill,

- Atom çapı en büyük olan
- I. 1. İyonlaşma enerjisi en büyük olan

**aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?**

|    | I  | II |
|----|----|----|
| A) | K  | Ne |
| B) | Li | F  |
| C) | Mg | Ne |
| D) | K  | F  |
| E) | Li | Br |





## KAZANIM ÖZEL SORULAR

## PERİYODİK ÖZELLİKLER

6.  ${}_8X$ ,  ${}_{8+1}Y$  ve  ${}_{1+2}Z$  elementleri ile ilgili,

- I. X soygaz ise Z'nin atom çapı en büyüktür
- II. Y soygaz ise Z'nin elektron aırma özelliği en büyüktür
- III. Z soygaz ise Y'nin elektronegatifliği en büyüktür

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) I ve II      E) I, II ve III



9. Aynı grupta bulunan X, Y ve Z elementleri ile ilgili,

- X'in atom çapı en büyüktür
- Y'nin 1. iyonlaşma enerjisi en büyüktür

bilgileri veriliyor

Buna göre, X, Y ve Z elementlerinin periyodik cetveldeki kesiti aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

- A) 

|   |
|---|
| X |
| Y |
| Z |

      B) 

|   |
|---|
| Y |
| X |
| Z |

      C) 

|   |
|---|
| X |
| Z |
| Y |

      D) 

|   |
|---|
| Y |
| Z |
| X |

      E) 

|   |
|---|
| Z |
| Y |
| X |



7. Periyodik cetvelde bir grupta atom numarası arttıkça,

- I. Metalik aktivite
- II. İyonlaşma enerjisi
- III. Elektron ilgisi

özelliklerinden hangilerinin azalması beklenir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) I ve III



10. Aynı periyotta ve A gruplarında olduğu bilinen X, Y ve Z metallerinin ilk dört iyonlaşma enerjileri kJ/mol cinsinden aşağıdaki tablodan verilmiştir

| Metal | $IE_1$ | $IE_2$ | $IE_3$ | $IE_4$ |
|-------|--------|--------|--------|--------|
| X     | 577    | 1816   | 2744   | 11580  |
| Y     | 740    | 1475   | 7728   | 9835   |
| Z     | 488    | 4362   | 8923   | 6751   |

Buna göre, X, Y ve Z metallerinin aktiflikleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A)  $X > Y > Z$       B)  $Y > Z > X$       C)  $Z > Y > X$   
D)  $Y > X > Z$       E)  $Z > X > Y$

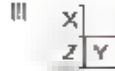


8. X, Y ve Z elementleri ile ilgili,

- Atom çapı en büyük olan Y'dir
- Atom numarası en küçük olan X'tir

bilgileri veriliyor

Buna göre, X, Y ve Z elementlerinin periyodik cetveldeki kesiti,

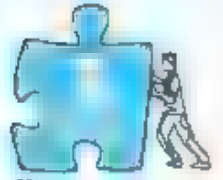


yukarıdakilerden hangileri olabilir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) I ve III

11.  ${}_8X$ ,  ${}_{16}Y$  ve  ${}_{17}Z$  elementlerinin ametallik özellikleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A)  $X > Z > Y$       B)  $Z > Y > X$       C)  $Y > X > Z$   
D)  $X > Y > Z$       E)  $Z > X > Y$



12. Aynı periyotta olduğu bilinen elementlerden,

- X Alkali metal                      Z Halojen  
Y Toprak alkali meta.              T Soygaz

olduğuna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Atom numarası en küçük olan X'tir  
B) 1. iyonlaşma enerjisi en büyük olan T'dir  
C) Elektronegativitesi en büyük olan Z'dir  
D) Elektron verme özelliği en büyük olan X'tir.  
E) Elektron ilgisi en büyük olan T'dir

14.  $X^{2+}$ , Y ve  $Z^{2-}$  tanelikleri aynı soygaz elektron dizilişine sahiptir

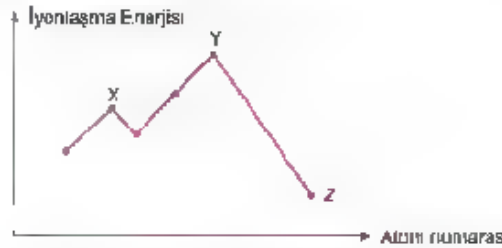
Buna göre, bu tanelikler için,

- I. Tanelik çapları arasındaki ilişki  
II. 1 elektron koparmak için gereken enerjileri arasındaki ilişki

aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

|    | I                     | II                    |
|----|-----------------------|-----------------------|
| A) | $X^{2+} < Y < Z^{2-}$ | $Z^{2-} < Y < X^{2+}$ |
| B) | $Y < Z^{2-} < X^{2+}$ | $X^{2+} < Z^{2-} < Y$ |
| C) | $X^{2+} < Y < Z^{2-}$ | $X^{2+} < Y < Z^{2-}$ |
| D) | $Z^{2-} < X^{2+} < Y$ | $Y < Z^{2-} < X^{2+}$ |
| E) | $Z^{2-} < Y < X^{2+}$ | $Z^{2-} < Y < X^{2+}$ |

13. Periyodik sistemin A gruplarında bulunan bazı elementlerin iyonlaşma enerjisi - atom numarası grafiği aşağı da verilmiştir



Buna göre, X, Y ve Z elementleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Üçü de aynı periyottadır  
B) Atom çapı en büyük olan X'tir  
C) Değerlik elektron sayısı en büyük olan Z'dir  
D) Elektron ilgisi en büyük olan Y'dir  
E) Üçü de küresel simetri özelliği gösterir

15. X:  $1s^2$   
Y:  $1s^2 2s^2 2p^6$   
Z:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

Temel hâl elektron dizilişleri verilen X, Y ve Z elementleri ile ilgili,

- I. X ve Z'nin kimyasal özellikleri benzerdir  
II. Y ile  $Z^{2+}$  taneliklerinin çapları eşittir  
III. 1. iyonlaşma enerjisi en büyük olan X'tir

yağlarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) I ve II  
D) I ve III                      E) I, II ve III

18. Periyodik cetvelin aynı periyodunda ve A gruplarında bulunan X, Y ve Z elementleri ile ilgili,

- X'in atom çapı en büyüktür
- Y'nin değerlik elektron sayısı Z'den büyüktür

**bilgileri veriliyor**

Buna göre, bu elementlerin atom numaraları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A)  $X < Y < Z$   
B)  $X < Z < Y$   
C)  $Z < Y < X$   
D)  $Y < Z < X$   
E)  $Z < X < Y$

18.  $X^+$ ,  $Y^-$  ve  $Z^{2-}$  iyonlarının elektron dağılımı 2 periyottaki soygazın elektron dağılımı ile aynıdır.

Buna göre X, Y ve Z elementleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

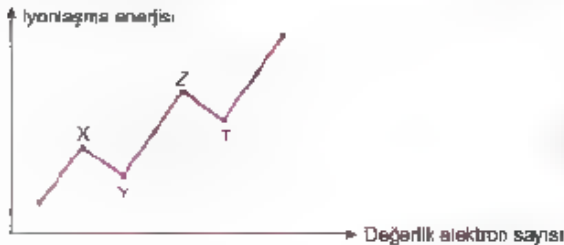
- A) Atom numarası en büyük olan X'tir  
B) Atom çap en büyük olan Z'dir  
C) Elektron sayısı en büyük olan Y'dir  
D) İyonlaşma enerjisi en küçük olan X'tir  
E) Değerlik elektron sayısı en büyük olan Y'dir.

19. Periyodik sistemin 5. periyodunda bulunan X ve Y elementlerinin oluşturduğu oksitlerden X'in oksidinin asidik, Y'nin oksidinin ise bazik özellikte olduğu bilinmektedir.

Buna göre, aşağıdaki özelliklerden hangisi Y elementinde daha büyük değere sahiptir?

- A) Atom çap  
B) Atom numarası  
C) İyonlaşma enerjisi  
D) Elektronegatiflik  
E) Değerlik elektron sayısı

17 Aşağıdaki grafik 2 periyotta bulunan elementlerin iyonlaşma enerjilerinin değerlik elektron sayıları ile değişimini göstermektedir.



Buna göre X, Y, Z ve T elementleri ile ilgili,

- II Atom çapı en büyük olan X'tir

**yargılardan hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) I ve III  
D) I ve II                      E) I, II ve III

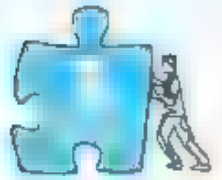
20

[illegible]

**Yukarıdaki periyodik cetvelde yerleri belirtilen elementler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

- A) Mg'O'nun bazlık karakteri  $K_2$  O'den düşüktür  
B) HCl'nin asitlik kuvveti HF'den büyüktür  
C) Atom çapı en büyük olan K'dir  
D) Mg'nin 1. iyonlaşma enerjisi Al'den yüksektir  
E) Cl'nin elektron dağılımı  $2p^5$  ile sonlanır





21. Metallerin oksit bileşikleri suda çözündüğünde genellikle  $\text{OH}^-$  iyonu verdiklerinden bazik özellik gösterirler. Periyodik cetveldeki bir grupta yukarıdan aşağı inildikçe metal oksidin bazik karakteri artar.

Toprak alkali metal oldukları bilinen X ve Y elementlerinin oksitlerinin bazik karakterleri arasındaki ilişki  $\text{XO} > \text{YO}$  şeklindedir.

Buna göre,

- Metallik aktivite
- Atom çapı
1. iyonlaşma enerjisi

niceliklerinden hangileri arasında  $\text{X} > \text{Y}$  ilişkisi vardır?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) I ve III

22.

| Element | 1s                   | 2s                   | 2p   | 3s                   |
|---------|----------------------|----------------------|--|----------------------|
| X       | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ $\uparrow$ $\uparrow$                     | $\uparrow\downarrow$ |
| Y       | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ $\uparrow$ $\uparrow$                     | $\uparrow\downarrow$ |
| Z       | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ |

Yukarıda orbital şemaları verilen X, Y ve Z elementleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Üçü de temel hâtedir.  
B) X'in 1. iyonlaşma enerjisi Y'den büyüktür.  
C)  $\text{X}^{3+}$  iyonunun çapı  $\text{Z}^{+}$  iyonunun çapından küçüktür.  
D) Z'nin hidroksit bileşiğinin sulu çözeltisi bazik özellik gösterir.  
E) Y'nin bağ elektronlarına sahip olma eğilimi X'ten büyüktür.

22. Periyodik sistemin A gruplarında olduğu bilinen X, Y ve Z elementlerinin ilk dört iyonlaşma enerjileri kJ/mol cinsinden aşağıdaki tabloda verilmiştir.

| Element | $IE_1$ | $IE_2$ | $IE_3$ | $IE_4$ |
|---------|--------|--------|--------|--------|
| X       | 738    | 1450   | 7730   | 10500  |
| Y       | 495    | 4560   | 6900   | 9540   |
| Z       | 589    | 1145   | 4900   | 8500   |

Buna göre X, Y ve Z elementleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Üçü de s bloğu elementidir.  
B) Değerlik elektron sayısı en küçük olan Y'dir.  
C) X'in atom çapı Z'den büyüktür.  
D) Üçünün de elektron dağılımı küresel simetrik özelliği gösterir.  
E) X ve Z'nin kimyasal özellikleri benzerdir.

23.

2 periyotta bulunan X ve Y ametallerinin H atomu ile yaptığı bağların elektronegativite farkı aşağıda verilmiştir.

| Bağ   | Elektronegativite farkı |
|-------|-------------------------|
| H - X | 1,9                     |
| H - Y | 1,4                     |

Buna göre,

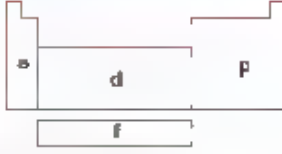
- H - X bağının polarlığı H - Y bağından yüksektir.
- X'in atom numarası Y'den büyüktür.
- X ve Y arasında oluşan bileşikte X kısmi pozitif ( $\delta^+$ ) değerlik alır.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) II ve III



## PERİYODİK SİSTEMDE s, p, d, f BLOKU ELEMENTLERİ



## s Bloku Elementleri ve Özellikleri

Elektron dizilimleri s orbitali ile sonlanır

## 1A Grubu (Alkali Metaller)

- ${}^1\text{H}$  (Hidrojen), hariç diğerleri metaldir ( ${}^1\text{H}$  **is** Ametal,
- Elektron dizilimleri  $ns^1$  ile sonlanır
- Değerlik elektron sayıları 1'dir
- Bileşiklerinde +1 değerlik alırlar
- Aktifliği en fazla olan metal grubudur
- Erime noktaları diğer metallere göre daha düşük ve bıcakla kesilebilecek kadar yumuşaktırlar
- Oda koşullarında su ile tepkime vererek  $\text{H}_2$  gazı açığa çıkarırlar

## 2A Grubu (Toprak Alkali Metaller)

- Elektron dizilimleri  $ns^2$  ile sonlanır
- Değerlik elektron sayıları 2'dir
- Bileşiklerinde +2 değerlik alırlar
- Alkali metallere göre sonra en aktif metallere dır

## p Bloku Elementleri ve Özellikleri

Elektron dizilimleri p orbitali ile sonlanır

## 3A Grubu (Toprak Metalleri)

- Elektron dizilimleri  $ns^2np^1$  ile sonlanır
- B (Bor) yarı metal, diğerleri metaldir
- Değerlik elektron sayıları 3'tür
- Bileşiklerinde +3 değerlik alırlar

## 4A Grubu

- Elektron dizilimleri  $ns^2np^2$  ile sonlanır
- C ametal, Si ve Ge yarı metal, Sn ve Pb metaldir
- Değerlik elektron sayıları 4'tür
- ${}^6\text{C}$  elementi -4 +4 arasında değerlik alabilir

## 5A Grubu

- Elektron dizilimleri  $ns^2np^3$  ile sonlanır
- N ve P ametaldir
- Değerlik elektron sayıları 5'tir
- Bileşiklerinde -3 +5 arasında değerlik alabilirler

## 6A Grubu

- Elektron dizilimleri  $ns^2np^4$  ile sonlanır
- O ve S ametaldir
- Değerlik elektron sayıları 6'dır
- Bileşiklerinde -2 +8 arasında değerlik alabilirler

## 7A Grubu (Halojenler)

- Elektron dizilimleri  $ns^2np^5$  ile sonlanır
- F, Cl, Br ve I ametaldir
- Değerlik elektron sayıları 7'dir
- Aktifliği en fazla olan ametal grubudur
- Bileşiklerinde -1 +7 arasında değerlik alabilirler ( ${}^9\text{F}$  bileşiklerinde sadece -1 değerlik alır)
- Oda koşullarında F ve Cl gaz, Br sıvı, I katı hâdedir
- Hidrojeni bileşiklerinin sulu çözeltileri asit özelliği gösterir

## 8A Grubu (Soygazlar)

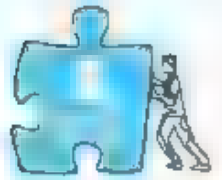
- Elektron dizilimleri  $ns^2np^6$  ile sonlanır ( ${}^2\text{He}$ 'un elektron dizilimi  $1s^2$  ile sonlanır,
- Değerlik elektron sayıları 8'dir ( ${}^2\text{He}$  un değerlik elektron sayısı 2'dir,
- Kararlı yapıda olduklarından kimyasal tepkimelere karşı ilgisizdirler
- Erime ve kaynama noktaları çok düşüktür
- Oda koşullarında tümü tek atomlu gaz hâde bulunur

## d Bloku Elementleri ve Özellikleri

- Elektron dizilimleri d orbitali ile sonlanır
- Geçiş metalleri olarak bilinirler
- Bileşiklerinde genellikle birden fazla pozitif değerlik alabilirler
- Elektrikliği en iyi iletken metaller bu bıktadır
- Oda koşullarında Hg hariç diğerleri katı hâdedir
- 4. periyottan itibaren her periyotta bulunurlar

## f Bloku Elementleri ve Özellikleri

- Elektron dizilimleri f orbitali ile sonlanır
- İç geçiş metalleri olarak bilinirler
- f bloku metallerinin 1. yatay sırasına lantanitler 2. yatay sırasına aktinidler ad verilir
- Isı ve elektrikliği iyi iletirler
- Erime ve kaynama noktaları yüksektir
- Lantanitlerden Pm elementi ve tüm aktinidler radyoaktif özelliğe sahiptir
- Kimyasal özellikleri birbirine çok benzerdir



1. 1A grubu metalleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Alkali metal olarak bilinirler
- B) En aktif metal grubudur
- C) Bileşiklerinde +1 değerlik alırlar
- D) Bulundukları periyotta 1 iyonlaşma enerjisi en yüksek olan elementlerdir
- E) Elektron dizilimleri  $ns^1$  ile sonlanır

2. Elektron dizilimleri  $ns^2np^5$  ile sonlanan grup ile ilgili,

Değerlik elektron sayıları 7'dir

- I. Oda koşullarında tümü gaz hâdedir
- II. Kararlı bileşiklerinde -1 değerlik alırlar

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III
- D) I ve III
- E) I, II ve III

3.

Yukarıdaki periyodik tabloda farklı bölgelerde bulunan bir element ile ilgili,

Değerlik elektron sayısı 3'tür

- I. Metaldir
- II. Atom numarası aynı periyottaki 2A grubu elementinden 1 fazladır
- IV. Küresel simetri özelliği göstermez
- V. p bloğunda bulunur

Yargılardan kaç tanesi kesinlikle doğrudur?

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

4. X elementi periyodik sistemde 3. sıranın 6. grubunda yer alır

Buna göre, X elementi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Atom numarası 8'dir
- B) Elektron dağılımı  $p^6$  ile sonlanır
- C) Bulunduğu periyottaki en aktif ametaldir
- D) Bileşiklerinde -2 +6 arasında değerlik alabilir
- E) Değerlik elektron sayısı 4'tür

5. Aşağıda atom numarası verilen elementler için verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

| Element     | Bilgi   |
|-------------|---|
| A) $_{10}X$ | Doğada monoatomik yapıda bulunur ve küresel simetri özelliği gösterir |
| B) $_{17}Y$ | Hidrojenli bileşikçi asit özelliği gösterir                           |
| C) $_{11}Z$ | Hem iyonik hem de kovalent bağıli bileşik yapabilir                   |
| D) $_{20}T$ | Bileşiklerinde +2 değerlik alır                                       |
| E) $_{25}L$ | Geçiş metalidir   |

6.

Yanda periyodik cenveldaki 5A grubu elementleri verilmiştir

Buna göre, bu elementler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) N ve P ametal, As ve Sb yarı metal, Bi ise metaldir
- B) Elektron dizilimleri  $ns^2np^3$  şeklinde sonlanır
- C) Bileşiklerinde -5 +3 arasında değerlik alırlar
- D) Küresel simetri özelliği gösterirler
- E) Değerlik elektron sayıları 5'tir

7 Bir X atomunun temel hâz elektron dizilimindeki en yüksek enerjili orbitalinde bir tane elektron bulunuyor

Bu elektron için aşağıdaki bilgiler veriliyor:

- Baş kuantum sayısı 3'tür
- Açısal momentum kuantum sayısı 1 dir
- Manyetik kuantum sayısı -1 dir
- Spin kuantum sayısı +1/2'dir

**Buna göre, X atomu ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

- A) p bloku elementidir  
B) Metaldir  
C) Bileşiklerinde birden fazla pozitif değerlik alır  
D) Değerlik orbitalleri 3s ve 3p'dir  
E) Ametallerle iyonik bağ bileşik oluşturur

9. Aşağıdakilerden hangisi periyodik cetvelin p bloğunda yer alan tüm elementler için yanlıştır?

- A) Ametel özellik gösterir  
B) Değerlik elektron sayısı 1'dir  
C) Oda koşullarında gaz hâde bulunur  
D) Kararı bileşiklerinde negatif değerlik alır  
E) Oksitlerinin suyu çözeltisi asidik özellik gösterir

**10** Aşağıdaki bilgilerden hangisi doğrudur?

- A, Her periyot bir alkali metalle başlar  
B, Geçiş elementleri periyodik sistemin p bloğunda yer alır  
C, Toprak alkali metaller bileşiklerinde +3 değerlik alır  
D, Her soygazdan bir sonra halojen gelir  
E, Periyodik sistemin ilk üç periyodunda d bloku elementi bulunmaz

Ⓢ

Periyodik cetvelde yerleri belirtilen X, Y ve Z elementleri ile ilgili,

- II Bileşiklerinde +1 değerlik alır

**yargılarından hangileri üçü için de geçerlidir?**

- A) Yalnız I                      B) Yalnız I                      C) Yalnız II
- D) I ve I                      E) II ve III

11

The diagram shows a simplified periodic table with the following structure:

- Row 1:** 2 columns.
- Row 2:** 2 columns.
- Row 3:** 18 columns (starting from the second column).
- Row 4:** 18 columns (starting from the second column).
- Row 5:** 18 columns (starting from the second column).
- Row 6:** 18 columns (starting from the second column).
- Row 7:** 18 columns (starting from the second column).
- Row 8:** 10 columns (starting from the second column).

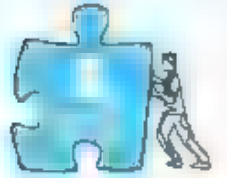
Elements are located at the following positions (row, column):

- X:** Row 2, Column 1.
- Y:** Row 3, Column 3.
- Z:** Row 8, Column 3.
- T:** Row 7, Column 10.

Yukarıdaki periyodik tabloda yerleri belirtilen elementler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) X'in elektron dağılımı  $5s^1$  ile sonlanır  
B) Y, 4 periyot 4B grubunda bulunur  
C) Z, f bloğundadır  
D) T bileşiklerinde  $-1$  ve  $+7$  arasında değerlik alabilir  
E) L kararlı elektron düzenine sahip olduğundan bileşik yapmaya yatkın değildir





12.  $_{27}\text{Co}$  elementi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Geçiş metalidir
- B) Oda koşullarında katı hâlde bulunur
- C) Isı ve elektrikli iletmez
- D) +2 yükü iyonunun elektron dizilimi  $3d^7$  ile sonlanır
- E) Bileşiklerinde birden fazla pozitif değerlik alabilir

13. Atom numaraları sırası ile ardışık olan X, Y ve Z elementleri ile ilgili,

- I. X soygaz ise, Z bileşiklerinde +2 değerlik alır
- II. X alkali metal ise, Z p bloğunda bulunur
- III. Z halojen ise, X'in değerlik elektronları s ve p orbitallerindedir

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) I ve II

14. Periyodik cetvelin A gruplarında bulunan bazı elementlerin iyonlaşma enerjilerinin atom numaraları ile değişimi aşağıdaki grafikte verilmiştir.



Buna göre, X, Y, Z, T ve L elementleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) X, kararlı bileşiklerinde -3 değerlik alır
- B) Y'nin elektron dizilimi  $np^6$  ile sonlanır
- C) Z, bulunduğu periyottaki en aktif ametaldir
- D) T, oda koşullarında gaz hâlde bulunur
- E) L, oda koşullarında su ile tepkimeye girerek  $\text{O}_2$  gazı açığa çıkarır

15. İlk dört iyonlaşma enerjisi sırası ile;

738 1450. 7732, 10550 kJ/mol

şeklinde olan A grubundaki bir element ile ilgili aşağıdakilerden hangisinin doğruluğu kesin değildir?

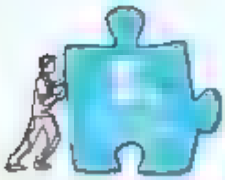
- A) Periyodik sistemin s bloğunda bulunur
- B) Toprak alkali metaldir
- C) Su ile tepkime vererek  $\text{H}_2$  gazı açığa çıkarır
- D) Temel hâl elektron diziliminde tüm orbitalleri tam doludur
- E) Oda koşullarında katı hâdedir

16. Bir atomun açısal momentum kuantum sayıları ve bu kuantum sayılarının n içerdği toplam elektron sayıları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

| Açısal momentum kuantum sayısı (l) | Toplam elektron sayısı |
|------------------------------------|------------------------|
| 0                                  | 8                      |
| 1                                  | 17                     |
| 2                                  | 10                     |

Buna göre, bu element ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Atom numarası 35'tir
- B) Halojendir
- C) p bloğundadır
- D) Bileşiklerinde yalnızca -1 değerlik alır
- E) Doğada diatomik yapıda bulunur



## KAZANIM ÇAKLI SORULAR

## YÜKSELTGENME BASAMAKLARI

### İyon Yükü ve Yükseltgenme Basamağı

**İyon Yükü** Elektron alışverişinin net olduğu iyonik bağlı bileşiklerde atomun sahip olduğu elektriksel yüküdür.

İyonik bileşikler suda iyonlarına ayrışarak çözündüğü için iyonlar sulu ortamda serbest kalır. Örneğin,



Sodyum için iyon yükü +1, klor için iyon yükü -1 ifadeleri kullanılabilir.

**Yükseltgenme Basamağı** Kovalent bağlı bileşiklerde ise iyon yükü kavramı yerine yükseltgenme basamağı kavramı kullanılması daha uygundur. Çünkü bu bileşiklerde elektron alışverişi değil elektronların ortaklaşa kullanılması söz konusudur.

Örneğin  $\text{SO}_3$  bileşğinde kükürtün yükseltgenme basamağı +6, oksijenin yükseltgenme basamağı ise -2'dir.

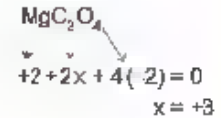
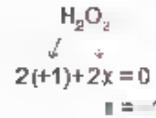
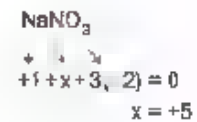
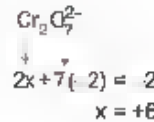
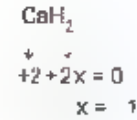
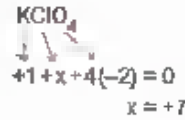
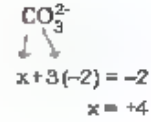
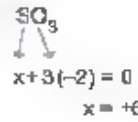
### Yükseltgenme Basamağının Bulunması

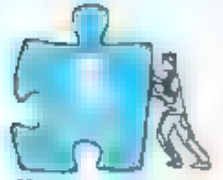
- Na, Mg,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{P}_4$  gibi serbest element durumundaki atomların yükseltgenme basamağı 0'dır.
- Bileşiklerde atomların yükseltgenme basamakları toplamı 0'dır.
- Çok atomlu iyonlarda atomların yükseltgenme basamakları toplamı iyon yüküne eşittir.
- 1A grubu metalleri (Li, Na, K...) bileşiklerinde +1 değerlik alır.
- 2A grubu metalleri (Mg, Ca, Ba...) bileşiklerinde +2 değerlik alır.
- 3A grubu metalleri ( $\text{Al}$ , ...) bileşiklerinde +3 değerlik alır.
- Hidrojen ( $^1\text{H}$ ), metallerle yaptığı bileşiklerde (-1), ametallerle yaptığı bileşiklerde +1 değerlik alır.
- Oksijen ( $^8\text{O}$ ), oksitlerinde (-2), peroksitlerinde (-1), süperoksitlerinde (-0,5)  $^9\text{F}$  ile oluşturduğu  $\text{OF}_2$  bileşiminde ise +2 değerlik alır.

- 4A grubu elementleri -4 +4 arasında değerlik alabilir.
- 5A grubu elementleri -3 +5 arasında değerlik alabilir.
- 6A grubu elementleri -2 +6 arasında değerlik alabilir.
- 7A grubu elementleri -1 +7 arasında değerlik alabilir. Ancak  $^9\text{F}$  tüm bileşiklerinde -1 değerlik alır.
- d bloğu elementleri genellikle birden fazla pozitif değerlik alır.



Aşağıda kırmızı renkli atomların yükseltgenme basamaklarının bulunuşu gösterilmiştir. İnceleyiniz.





1. Aşağıda verilen taneciklerden hangisinde alt çizili atomun yükseltgenme basamağı en küçüktür?

A)  $\underline{\text{N}}\text{O}_3$  B)  $\text{KMn}\underline{\text{O}}_4$  C)  $\underline{\text{Cr}}_2\text{O}_7^{2-}$   
D)  $\text{Ca}\underline{\text{C}}_2\text{O}_4$  E)  $\text{Mg}\underline{\text{S}}\text{O}_4$

2. I.  $\text{CaS}$   
II.  $\text{SO}_2$   
III.  $\text{SF}_6$

Yukarıda verilen bileşiklerdeki kükürt atomlarının yükseltgenme basamakları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A)  $\text{I} < \text{II} < \text{III}$  B)  $\text{II} < \text{III} < \text{I}$   
C)  $\text{III} < \text{II} < \text{I}$  D)  $\text{I} < \text{III} < \text{II}$   
E)  $\text{I} < \text{I} < \text{I}$

3. Aşağıda verilen bileşiklerden hangisinde altı çizili atomun yükseltgenme basamağı yanlış verilmiştir?

| Bileşik  | Yükseltgenme basamağı |
|--|-----------------------|
| A) $\underline{\text{Mg}}\text{Cl}_2$          | 2+                    |
| B) $\text{K}\underline{\text{ClO}}_4$          | 1-                    |
| C) $\underline{\text{N}}_2\text{O}_5$          | 5+                    |
| D) $\text{Na}_2\underline{\text{S}}\text{O}_4$ | 6+                    |
| E) $\text{Al}\underline{\text{P}}\text{O}_4$   | 5+                    |

4. Elektron dizilimi,



şeklinde olan bir atom aşağıdaki yükseltgenme basamaklarından hangisine sahip olamaz?

A) -3 B) +1 C) +3 D) +5 E) +7

5. Aşağıda temel hâl elektron dizilimi verilen elementlerden hangisinin karşısında verilen yükseltgenme basamağına sahip olması beklenmez?

| Element | Elektron dizilimi          | Yükseltgenme basamağı |
|---------|----------------------------|-----------------------|
| A) Sc   | $[\text{Ar}] 4s^2 3d^1$    | 3+                    |
| B) V    | $[\text{Ar}] 4s^2 3d^3$    | 6+                    |
| C) Mn   | $[\text{Ar}] 4s^2 3d^5$    | 2+                    |
| D) Co   | $[\text{Ar}] 4s^2 3d^7$    | 2+                    |
| E) Cu   | $[\text{Ar}] 4s^1 3d^{10}$ | 1+                    |

6. Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Hidrojenin metallerle oluşturduğu hidrür bileşiklerindeki yükseltgenme basamağı +1 dir.  
B) 2A grubu elementleri bileşiklerinde +2 değerlik alır.  
C) Bir bileşikteki atomların yükseltgenme basamakları toplamı sıfırdır.  
D)  ${}_{9}\text{F}$  elementi tüm bileşiklerinde -1 yükseltgenme basamağına sahiptir.  
E) Geçiş elementleri bileşiklerinde genellikle birden fazla pozitif değerlik alır.

7 Aşağıdakilerden hangisinde azotun (N) yükseltgenme basamağı en büyüktür?

- A)  $\text{N}_2\text{O}_4$                       B)  $\text{Na}_3\text{N}$                       C)  $\text{NO}_2$   
D)  $\text{NH}_3$                       E)  $\text{HNO}_3$

6. Aşağıdaki bileşiklerden hangisinde oksijen elementinin yükseltgenme basamağı diğerlerinden farklıdır? ( ${}^1\text{H}$ ,  ${}^7\text{N}$ ,  ${}^8\text{O}$ ,  ${}^9\text{F}$ ,  ${}^{11}\text{Na}$ ,  ${}^{20}\text{Ca}$ )

- A)  $\text{H}_2\text{O}$                       B)  $\text{Na}_2\text{O}$                       C)  $\text{CaO}$   
D)  $\text{OF}_2$                       E)  $\text{N}_2\text{O}_3$

D.

[illegible]

Yukarıdaki periyodik cetvelde yerleri belirtilen elementlerden hangisinin kargasında verilen yükseltgenme basamağına sahip olması beklenmez?

|    | Element | Yükseltme basamağı |
|----|---------|--------------------|
| A) | K       | 1+                 |
| B) | Cr      | 6+                 |
| C) | Al      | 3+                 |
| D) | S       | 2-                 |
| E) | Br      | 1                  |

10. İyon yükü ve yükseltgenme basamağı kavramlarının kullanımı ile ilgili,

- I.  $MgCl_2$  bileşiminde  $Mg$ 'nin iyon yükü 2+ dır
- II.  $HClO_3$  bileşiminde  $Cl$ 'nin yükseltgenme basamağı 5+ dır
- III.  $K_2CrO_4$  bileşiminde  $Cr$ 'nin iyon yükü 6+ dır

yukarıdakilerden hangilerinde yanlış yapılmıştır?

- A) Yalnız I                      B) Yalnız I                      C) Yalnız II  
D) I ve II                      E) I ve I

11.  $\text{XO}_4^{2-}$  iyonundaki toplam elektron sayısı 58'dir

**Buna göre,**

- I. X elementi ametali özellik gösterir
- II. İyondaki X elementinin yükseltgenme basamağı  $6 + d + r$
- III. İyondaki X'in elektron dizilimi ile 3. periyottaki soygazın elektron dizilimi aynıdır

yargılarından hangileri doğrudur? (80)

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) I ve III
- D) I ve II                      E) II ve III

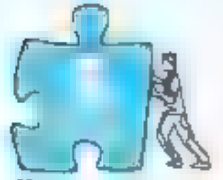
12

[illegible]

**Yukarıdaki periyodik cetvelde yerleri belirtilen elementlerden hangileri hiçbir bileşiminde aldığı yükseltgenme basamağı değeri ile Ne'un elektron düzenine benzemez?**

- A) Yalnız K                      B) Yalnız Cl                      C) Mg ve N  
D) K ve N                      E) K, Cl ve Mg





13.  $\text{FeCO}_3$  bileşiği ile ilgili,

- I Elementlerin yükseltgenme basamakları sırası ile 2+, 4+ ve 2- şeklindedir
- II Ad demir karbonattır
- III. Suda çözündüğünde  $\text{Fe}^{3+}$  ve  $\text{CO}_3^{2-}$  iyonlarını oluşturur

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I ve III

14.



Yukarıda verilen bileşiklerdeki kırmızı renkli atomların yükseltgenme basamakları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- |    | Cl | O  | S  |
|----|----|----|----|
| A) | 1- | 2- | 6+ |
| B) | 1+ | 1- | 4+ |
| C) | 1- | 2- | 4+ |
| D) | 1+ | 1+ | 6+ |
| E) | 1- | 1- | 6+ |

15.

|     |                         |                            |
|-----|-------------------------|----------------------------|
| I   | $\text{CO}_3^{2-}$      | $\text{HCO}_3^-$           |
| II  | $\text{Al}_2\text{S}_3$ | $\text{SO}_3$              |
| III | $\text{FeSO}_4$         | $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ |

Yukarıdaki tanecik çiftlerinden hangilerinde altı gizli elementlerin yükseltgenme basamakları aynı değere sahiptir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III
- D) I ve II
- E) I, II ve III

16.  $3\text{S} + 2\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{SO}_2 + 2\text{X} + 4\text{KOH}$

Yukarıdaki tepkimede X bileşiğinin yapısında bulunan metelin yükseltgenme basamağı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) 1+
- B) 2+
- C) 3+
- D) 4+
- E) 5+

17.  $\text{X}_2\text{YZ}_3$  bileşiğindeki Y elementinin yükseltgenme basamağı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? ( $_{11}\text{X}$ ,  $_{8}\text{Z}$ )

- A) 1+
- B) 2+
- C) 3+
- D) 4+
- E) 5+

18.  $\text{MgX}_2\text{O}_7$  ve  $(\text{XO}_4)^n$  taneciklerindeki X elementinin yükseltgenme basamağı birbirine eşittir

Buna göre, n değeri kaçır? ( $_{12}\text{Mg}$ ,  $_{8}\text{O}$ )

- A) 3-
- B) 2-
- C) 1-
- D) 1+
- E) 2+

19. Kalsiyum bikarbonat bileşiğinde aşağıdaki yükseltgenme basamaklarından hangisine sahip bir element yoktur?

- A) 2-
- B) 1+
- C) 2+
- D) 4+
- E) 5+

# KARMA SORULAR 1



1. 4s orbitali ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Baş kuantum sayısı 4'tür
- B) Şekli küreseldir
- C) Açısal momentum kuantum sayısı 0'dır
- D) Manyetik kuantum sayısı -1, 0, +1 şeklindedir
- E)  $n + \ell$  değeri 4'tür

3. Aşağıdaki elementlerden hangisinin temel hâl elektron dizilimi yanlış verilmiştir?

- A)  ${}_8\text{B} \ 1s^2 2s^2 2p^1$
- B)  ${}_9\text{F} \ 1s^2 2s^2 2p^5$
- C)  ${}_{12}\text{Mg} \ 1s^2 2s^2 2p^6 4s^2$
- D)  ${}_{15}\text{P} \ 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$
- E)  ${}_{26}\text{Fe} \ 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$

4.  ${}_8\text{C}$  atomunun temel hâl elektron dizilimi,

|     | 1s                   | 2s                   | 2p                               |
|-----|----------------------|----------------------|----------------------------------|
| I   | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow \uparrow \circ$        |
| II  | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow$           | $\uparrow \uparrow \uparrow$     |
| III | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow \circ \circ$ |

yukarıdakilerden hangileri olabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III
- D) I ve II
- E) I, II ve III

2. x ve y orbitalleri ile ilgili,

- x. Baş kuantum sayısı en düşük 2'dir
- y. Manyetik kuantum sayısı -2, -1, 0, +1, +2 değerlerini alır

bilgileri veriliyor

Buna göre, bu orbitaller aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

|    | x | y |
|----|---|---|
| A) | s | p |
| B) | s | d |
| C) | p | d |
| D) | p | f |
| E) | d | p |

5. Bir atomun anyon, katyon ve nötr hâllerinin yarıçaplarının karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) Katyon < Nötr < Anyon
- B) Anyon < Nötr < Katyon
- C) Nötr < Katyon < Anyon
- D) Katyon < Anyon < Nötr
- E) Nötr < Anyon < Katyon



6. Aynı periyotta olduğu bilinen elementlerden,

X: Alkali metal Y: Soygaz Z: Halojen

aldığına göre,

- I. Atom numarası en küçük olan X'tir
- II. 1. iyonlaşma enerjisi en büyük olan Z'dir
- III. Değerlik elektron sayısı en büyük olan Y'dir

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve III  
D) I ve III      E) I, II ve III

9. 3d vs 5s orbitalleri için aşağıdakilerden hangisi aynıdır?

- A) Orbital türü  
B) Orbital enerjisi  
C)  $n + l$  değeri  
D) Baş kuantum sayısı  
E) S rı yüzey diyagramı

7.  $3p^5$  orbitali için,

- I. 3. enerji seviyesini ifade eder
- II. p orbitalin dördüncü orbitali ifade eder
- III. 5. orbitaledeki elektron sayısını ifade eder

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve III  
D) I ve III      E) I, II ve III

10.  $_{11}\text{X}$  elementi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Elektron dizilimi  $s^2$  ile sonlanır  
B) Toprak alkali metalidir  
C) Bileşiklerinde +2 değerlik alır  
D) Değerlik elektron sayısı 2'dir.  
E) Periyodik cetvelin p bloğunda bulunur

8. Kuantum kuramına göre aşağıdaki orbitallerden hangisinin olması mümkün değildir?

- A) 2d      B) 3p      C) 4f      D) 5p      E) 6s

11.  $\text{K}_2\text{CO}_3$  bileşiğindeki C atomunun yükseltgenme basamağı kaçtır?

- A) 4-      B) 2-      C) 2+      D) 4+      E) 6+



## KARMA SORULAR 2

1. Aşağıdaki orbitallerden hangisinin  $n + \ell$  değeri yanlış verilmiştir?

|    | Orbital | $n + \ell$ |
|----|---------|------------|
| A) | 2s      | 2          |
| B) | 3p      | 4          |
| C) | 2p      | 3          |
| D) | 3d      | 4          |
| E) | 4f      | 7          |

2. 3. enerji düzeyinde bulunabilecek orbital türleri ve maksimum orbital sayısı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

|    | Orbital türü | Maksimum orbital sayısı |
|----|--------------|-------------------------|
| A) | s ve p       | 4                       |
| B) | s ve p       | 8                       |
| C) | s, p ve d    | 9                       |
| D) | s, p ve d    | 18                      |
| E) | s, p, d ve f | 8                       |

3. Aşağıdaki bileşiklerden hangisinde oksijenin yükseltgenme basamağı diğerlerinden farklıdır?

|              |             |             |
|--------------|-------------|-------------|
| A) $MgO_2$   | B) $NaOH$   | C) $CH_3OH$ |
| D) $Al_2O_3$ | E) $CaCO_3$ |             |



Yukarıdaki kavram haritasında kuantum sayıları ile ilgili bilgiler verilmiştir.

Buna göre, bu kuantum sayılarının sembollerini aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

|    | I        | II       | III      | IV       |
|----|----------|----------|----------|----------|
| A) | $n$      | $\ell$   | $m_\ell$ | $m_s$    |
| B) | $m_\ell$ | $n$      | $m_s$    | $\ell$   |
| C) | $\ell$   | $m_s$    | $n$      | $m_\ell$ |
| D) | $m_\ell$ | $m_s$    | $n$      | $\ell$   |
| E) | $\ell$   | $m_\ell$ | $m_s$    | $n$      |

5. Bir atomda  $n = 3$  ve  $m_\ell = +1$  kuantum değerlerine sahip en fazla kaç tane elektron bulunabilir?

|      |      |      |      |       |
|------|------|------|------|-------|
| A) 2 | B) 4 | C) 6 | D) 8 | E) 10 |
|------|------|------|------|-------|





6. Atom numarası kendisine en yakın soygazdan bir fazla olan element ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Bulunduğu periyottaki en aktif meteldir
- B) Periyodik cetvelin 6. bloğunda yer alır
- C) Oksidinin sulu çözeltisi, bazik özellik gösterir
- D) Halojenler ile tuz oluşturur
- E) 1 elektron alarak soygaz elektron düzenine ulaşır

7.  $_{17}\text{Cl}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

Temel hâl elektron dizilimi verilen Cl elementi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Katman elektron dizilimi 2 - 8 - 7 şeklindedir
- B) 8 tam dolu, 1 yarı dolu orbital vardır
- C) Küresel simetri özelliği göstermez
- D) Değerlik orbitalleri 3s ve 3p'dir
- E) 3. periyot 5A grubunda bulunur

8.  $_{13}\text{X}^{3+}$  iyonu ile  $\text{Y}^{2-}$  iyonunun izoelektronik olduğu biliniyor

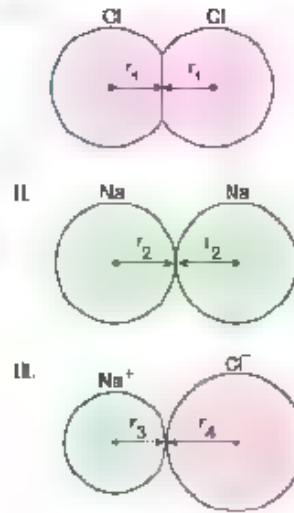
Buna göre, nötr Y atomunun temel hâl elektron şeması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

|    | 1s | 2s | 2p |
|----|----|----|----|
| A) |    |    |    |
| B) |    |    |    |
| C) |    |    |    |
| D) |    |    |    |
| E) |    |    |    |

9. Aşağıda atom numarası verilen elementlerden hangisinin temel hâl elektron diziliminde yarı dolu orbital sayısı en fazladır?

- A)  $_{7}\text{X}$
- B)  $_{12}\text{Y}$
- C)  $_{15}\text{Z}$
- D)  $_{24}\text{T}$
- E)  $_{25}\text{I}$

10.



Yukarıda gösterilen tanecikler arasında hesaplanabilecek bağlar türleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

|    | I             | II       | III           |
|----|---------------|----------|---------------|
| A) | Metallik      | Kovalent | İyonik        |
| B) | Kovalent      | İyonik   | Van der Waals |
| C) | Van der Waals | Metallik | Kovalent      |
| D) | Kovalent      | Metallik | İyonik        |
| E) | Van der Waals | İyonik   | Metallik      |



# KARMA SORULAR 3



MODERN ATOM TEORİSİ

1.



Yukarıda elektron dizilimleri verilen X, Y ve Z elementleri ile ilgili,

X'in -3 yüklü yonu soygaz elektron düzenindedir

- I. Y bulunduğu periyottaki en aktif ametardır
- II. Z, 3. periyot 2A grubunda bulunur

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III
- D) I ve II
- E) I, II ve III

2.

Aşağıda X ve Y atomlarının bazı iyonlaşma enerjileri verilmiştir



Buna göre,

- I. X'in 1. iyonlaşma enerjisi 212 kkal/mol'dür
- II. X'in 2. iyonlaşma enerjisi 528 kkal/mol'dür
- III. X'ten 1 elektron koparmak için gereken enerji Y'den fazladır

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III
- D) I ve II
- E) I, II ve III

3.

3. enerjili seviyesinde bulunan bir elektron için,

- I. p orbitalinde bulunur
- II. Baş kuantum sayısı (n) 3'tür
- III. Açısal momentum kuantum sayısı (l) 3'tür

yargılarından hangileri kesinlikle yanlıştır?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I ve III

4.

Bir atomda  $n = 4$  ve  $m_l = +2$  kuantum sayılarına sahip olan elektron sayısı en çok kaç olabilir?

- A) 2
- B) 4
- C) 6
- D) 8
- E) 10

5.

Temel hâdteki bir atomun en yüksek enerjili orbitali ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor

- baş kuant sayısı (n) = 3
- açısal momentum kuantum sayısı (l) = 1
- elektron sayısı = 3

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Atom numarası 15'tir
- B) Değerlik orbitali 3p'dir
- C) Küresel simetri özelliği gösterir
- D) Elektron dizilimi  $[Ar] 3s^2 3p^3$  şeklindedir
- E) Manyetik kuantum sayısı ( $m_l$ ) 0 olan elektron sayısı 9'dur



6. Na ve Na<sup>+</sup> tanecikleri ile ilgili,

- I. Tanecik çapı
- II. Çekirdek yükü
- III. Elektron başına düşen çekim kuvveti

niceliklerinden hangileri arasında Na < Na<sup>+</sup> ilişkisi vardır?

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) Yalnız III  
D) I ve II                      E) I ve III

7. X<sup>+</sup> ve Y<sup>-</sup> iyonlarının elektron dizilimi 2p<sup>6</sup> ile bitmektedir.

Buna göre nötr X ve Y atomları için,

Küresel simetri özelliği gösterir

- I. p bloğu elementidir
- II. 1 tane yarı dolu orbital içerir

İfadelerinden hangileri ikisi için de geçerlidir?

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) I ve II  
D) I ve III                      E) II ve III

8. X: 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s

Y: 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>4s<sup>1</sup>

Yukarıda elektron dağılımları verilen X ve Y atomları ile ilgili,

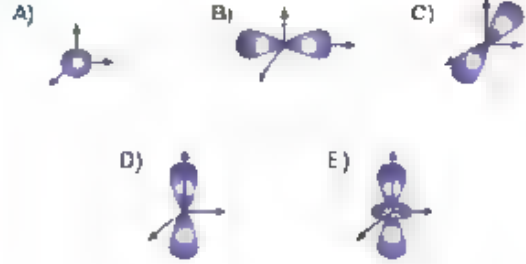
Aynı elemente aittirler

- I. Y'nin enerjisi daha yüksektir
- II. X'ten elektron koparmak daha kolaydır

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) Yalnız III  
D) I ve I                      E) II ve III

9. Aynı enerjili düzeyinde bulunan aşağıdaki orbitallerden hangisinin enerjisi en büyüktür?



10. I. HClO<sub>3</sub>  
II. Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
III. H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

Yukarıda verilen bileşiklerdeki altı çizili atomların yükseltgenme basamakları sırası ile aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

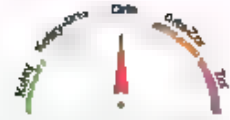
- A) +5, +6, +7                      B) +8, +5, +5  
C) +6, +4, +8                      D) +6, +5, +6  
E) +5, +8, +5

11. <sup>12</sup>X<sup>a</sup> ve <sup>17</sup>Y<sup>b</sup> iyonlarının elektron dağılımları aynı olduğuna göre a + b değeri kaçtır?

- A) -1                      B) 0                      C) +1                      D) +5                      E) +9



## KARMA SORULAR 4



## MODERN ATOM TEORISI

4

A simplified periodic table with 18 columns and 4 rows. The elements are placed as follows:

- Row 1: He (col 18), F (col 17), Au (col 11), Ni (col 10), K (col 1).
- Row 2: Empty.
- Row 3: Empty.
- Row 4: Empty.

Periyodik cetvelde yerleri belirtilen elementler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Değerlik elektron sayısı en büyük olan  $\text{He}'\text{dir}$   
B)  $\text{Al}'\text{nin}$  oksidli amfoter özellik gösterir  
C)  $\text{K}'\text{nin}$  atom çapı en büyüktür  
D)  $\text{Br}'\text{nin}$  hidrojenli bileşiği asit özelliği gösterir.  
E)  $\text{F}'\text{nin}$  elektron ilgisi  $\text{Br}'\text{den}$  yüksektir

2

Periyodik sistemin A gruplarında bulunan X, Y ve Z elementleri ile ilgili.

- X ve Y aynı periyotta olup X'in atom çapı Y'den büyüktür
- Y ve Z aynı grupta olup Z'nin atom numarası Y'den küçüktür

bilgiyi veriyor

Buna göre, bu elementlerin periyodik sistemdeki konumları aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

- A)  $\begin{array}{c} z \\ x \quad y \end{array}$       B)  $\begin{array}{c} x \quad y \\ z \end{array}$       C)  $\begin{array}{c} z \\ y \quad x \end{array}$
- D)  $\begin{array}{c} x \\ y \quad z \end{array}$       E)  $\begin{array}{c} y \quad x \\ z \end{array}$

1. 人 工 智 能

3

Kararlı elektron dizilimine sahiptir

- I. Elektron dizilimleri  $ns^2np^6$  ile sonlanır
- III Oda koşullarında gaz hâlinde bulunur
- IV Tüm orbitalleri tam doludur
- V İyonlaşma enerjileri aynı periyotta bulunan diğer elementlerden daha yüksektir

Soygazlar ile ilgili yukarıdaki ifadelerden hangisinin doğruluğu kesin değildir?

- A)                      B) II                      C) II                      D) IV                      E) V

4

**Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

- A)  $n = 2$ 'ye karşılık gelen toplam elektron sayısı, 8'dir
- B)  $n = 2$  ve  $m_s = +1/2$  değerine sahip elektron sayısı en fazla 4'tür
- C)  $n = 3$  ve  $\ell = 1$  değerine sahip elektron sayısı en fazla 6'dır
- D)  $n = 3$  ve  $m_s = -2$  değerine sahip elektron sayısı en fazla 4'tür
- E)  $n = 4$  ve  $m_s = 0$  değerine sahip elektron sayısı en fazla 8'dir

5.



- I.  $\text{PbSO}_4$
- II.  $\text{CuNO}_3$

Yukarıdaki tuzlar suda çözündüğünde oluşan çözeltildeki iyonlardan katyonların iyon yükü arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A)  $I > II > III$                       B)  $II > III > I$   
C)  $III > II > I$                       D)  $I > III > II$   
E)  $I = II = III$

1.B 4 D 5A





6. Elektron dizilimi aşağıdaki gibi sıralanan elementlerden hangisinin karşısında verilen yükseltgenme basamağına sahip olması mümkün değildir?

|    | Element | Elektron dizilimi sonu | Yükseltgenme basamağı |
|----|---------|------------------------|-----------------------|
| A) | X       | $ns^1$                 | -1                    |
| B) | Y       | $ns^2$                 | +2                    |
| C) | Z       | $ns^2np^2$             | +4                    |
| D) | T       | $ns^2np^6$             | -3                    |
| E) | L       | $ns^2np^5$             | +7                    |

7.  $XO_4^{3-}$  iyonunun toplam elektron sayısı 50'dir. Buna göre, X elementinin nötr hâli ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır? ( ${}_8O$ )

- A) Küresel simetri özelliği gösterir  
B) Bulunduğu periyotta elektron ıgısı en yüksek olan elementtir.  
C) Değerlik orbitalleri 3s ve 3p'dir  
D) Değerlik elektron sayısı 5'tir  
E)  $\ell = 1$  kuantum sayısına sahip toplam elektron sayısı 9'dur

8. Temel hâlda 7 tane orbitall tam dolu olan X atomu ile ilgili

- I. Atom numarası 14'tür  
II. Periyodik cetveide 3. periyot 6A grubunda yer alır  
III. p bloğu elementidir

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I  
B) Yalnız III  
C) I ve II  
D) I ve III  
E) I, II ve III

9.  $CaXO_4$  bileşimindeki X elementi ile ilgili,

- I. Ametaldir  
II. Yükseltgenme basamağı 6+'dır  
III. Elektron dizilimi soygaz elektron düzenindedir

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur? ( ${}_8O$ ,  ${}_{20}Ca$ ,

- A) Yalnız I  
B) Yalnız II  
C) I ve II  
D) I ve III  
E) I, II ve III

10.  ${}^{35}X^-$  iyonunda elektron sayısı nötron sayısı na eşittir

Buna göre, nötr X atomunun elektron dizilimi yazıldığında son orbital aşağıdakilerden hangisi olur?

- A)  $s^1$   
B)  $p^3$   
C)  $p^5$   
D)  $p^6$   
E)  $d^3$

11.  ${}_{26}Fe$  ve  ${}_{28}Ni^{2+}$  tanecikleri ile ilgili,

- I. Yarı dolu orbita, sayıları eşittir  
II. İzoelektroniktirler  
III. Açık s momentum kuantum sayısı ( $\ell$ ) 0 olan elektron sayıları eşittir

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I  
B) Yalnız II  
C) I ve III  
D) I ve II  
E) I, II ve III



## KARMA SORULAR 5



1 Aynı periyotta bulunan X, Y ve Z elementleri ile ilgili

X: Elektron dizilimi  $ns^2np^4$  ile sonlanır

Y: Atom numarası en küçük olan alkali metaldir

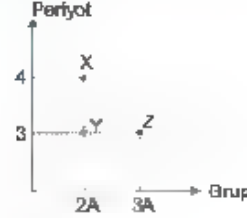
Z: 17 gruptadır

bilgileri veriliyor

Buna göre, bu elementlerle ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Oda koşullarında üçü de gaz hâdedir
- B) X'in elektron alma özelliği Z'den büyüktür
- C) Y'nin +1 yüklü iyonu oktet kuralına uyar.
- D) Z, bileşiklerinde sadece -1 değerlik alır.
- E) Y ve Z aras ında kovalent bağlı YZ bileşiği oluşur

3. X, Y ve Z elementlerinin periyot ve grup bilgileri aşağıdaki grafikte verilmiştir



Buna göre X, Y ve Z elementleri ile ilgili,

Metallik aktiflikleri arasındaki ilişki  $X > Y > Z$  şeklindedir

II. Y'nin 1. iyonlaşma enerjisi Z'den küçüktür

III. Değerlik elektron sayıları arasındaki ilişki  $Z > X = Y$  şeklindedir

Yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I.

B) Yalnız II

C) I ve II

D) I ve III

E) I, II ve III

2. Bir X metali oksijen elementİ ile yalnızca XO ve  $X_2O_3$  bileşiklerini oluşturabilmektedir

Buna göre, X metalinin aşağıdaki bileşiklerden hangisini oluşturması mümkün değildir?

( $_7N$ ,  $_8O$ ,  $_9F$ ,  $_{15}P$ ,  $_{16}S$ ,  $_{17}Cl$ )

A)  $XF_2$

B)  $XN$

C)  $X_2S$

D)  $X_3P_2$

E)  $XCl_3$

4. Aşağıda X, Y ve Z atomlarının elektron orbital şemaları verilmiştir

|   | 1s | 2s | 2p |
|---|----|----|----|
| X |    |    |    |
| Y |    |    |    |
| Z |    |    |    |

Buna göre, bu atomlarla ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) X ve Y yarı iletici hâdedir

B) Z küresel simetri özelliği gösterir

C) X, 2. periyot 2A gr. bu elementidir

D) Y'nin değerlik elektron sayısı 3'tür

E) Z'nin -3 yüklü iyonunun elektron dağılımı  $2p^6$  ile sonlanır



5. Aşağıdaki bileşiklerden hangisinde metalin aldığı yükseltgenme basamağı en büyük değere sahiptir?

- A)  $PbO_2$  B)  $Co_2O$  C)  $Fe_2O_3$   
D)  $ZnO$  E)  $CaO_2$

6. p orbitali için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Her katmanda bulunur  
B) Açısal momentum kuantum sayısı  $\ell$  2'dir.  
C)  $p_z$  orbitalinin elektron yoğunluğu eşit yüzey



- D) Eş enerjili 6 orbitaıden oluşur

- E) Dış manyetik alandaki yönelimi  şeklindedir

7. Temel hâl elektron dizilimi  $3d^n$  ile biten nötr bir atomun küresel simetri özelliği gösterdiği bilinmektedir.

Buna göre, bu atomun atom numarası aşağıdakilerden hangisi olamaz?

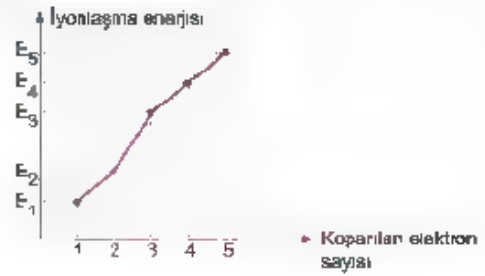
- A) 24 B) 25 C) 27 D) 29 E) 30

8. Bir atomun temel hâl elektron dizilimindeki son orbitalin açısal momentum kuantum sayısı ( $\ell$  0'dır.

Buna göre, bu element ile ilgili aşağıdakilerden hangisi kesinlikle yanlıştır?

- A) Değerlik elektron sayısı 2'dir.  
B) Kimyasal reaksiyon vermeye yatkın değildir.  
C) Elektron dizilimi  $ns^1$  ile sonlanır.  
D) Bileşiklerinde birden fazla pozitif değerlik alır.  
E) Doğada saf halde bulunamaz.

9. Periyodik sistemin 3. periyodunda bulunan X elementinin ilk beş iyonlaşma enerjisinin koparılan elektron sayısı ile değişimi aşağıdaki grafikte verilmiştir.



Buna göre, X elementi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Atom numarası 12'dir.  
B) Toprak alkali metaldir.  
C) Bulunduğu periyotta en aktif metaldir.  
D) Oksidinin sulu çözeltisi bazik özellik gösterir.  
E) Bileşiklerinde +2 değerlik alır.



1. Bir orbita ile ilgili,

- baş kuantum sayısı  $n = 3$ .
- manyetik kuantum sayısı  $m_l = -1$

bilgileri veriliyor

Buna göre, bu orbitalin türü,

- I. s                      II. p                      III. d                      IV. f

yukarıdakilerden hangileri olabilir?

- A) Yalnız II                      B) I ve IV                      C) II ve III  
D) I, II ve III                      E) I, III ve IV

3. Çok elektronlu bir atomda orbitallerin enerji seviyeleri aşağıdaki diyagramda verilmiştir



Buna göre, bu diyagramı inceleyen bir öğrencinin,

- Aynı dms orbitallerde katman sayısı arttıkça orbitalin enerjisi artar
- Aynı enerji düzeyinde bulunan farklı orbitallerin enerjileri aynıdır
- Baş kuantum sayısı büyük olan orbitalin enerjisi de büyüktür

sonuçlarından hangilerini çıkarması mantıklıdır?

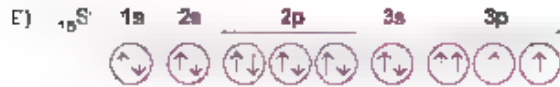
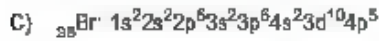
- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) I ve II  
D) I ve III                      E) I, II ve III

2. Bilgi: Ametal oksitlerin yapısında bulunan ametal atomu maksimum yükseltgenme basamağına sahip ise o oksit oksijen elementi ile tepkimeye girmez yani yanmaz

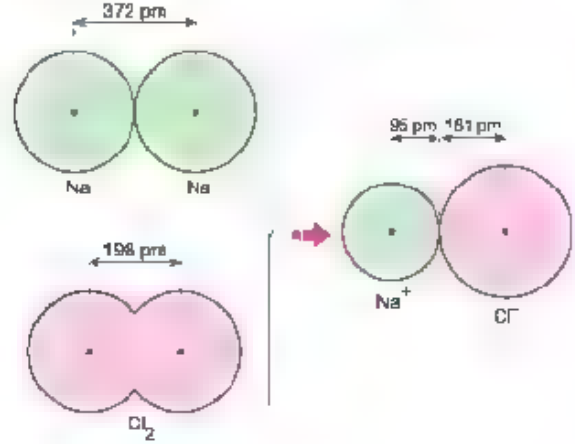
Yukarıdaki bilgiye göre, aşağıdaki ametal oksitlerden hangisi yanmaz? ( $_{16}\text{C}$ ,  $_{7}\text{N}$ ,  $_{16}\text{S}$ )

- A)  $\text{NO}_2$                       B)  $\text{SO}_2$                       C) CO  
D)  $\text{N}_2\text{O}_3$                       E)  $\text{SO}_3$

4. Aşağıda elektron dizilimi veya orbital şeması verilen atomlardan hangisinde herhangi bir hata yoktur?



6. Aşağıdaki görseide Na ve  $\text{Cl}_2$  elementlerinden NaCl bileşiğinin oluşumuna ait modeller verilmiştir.



Bu modellere bakılarak,

Na atomunun metalik yarıçapı Cl atomunun kovalent yarıçapından büyüktür

I. Cl atomunun kovalent yarıçapı  $\text{Cl}^-$  iyonunun yarıçapından büyüktür

II. Na atomunun metalik yarıçapı  $\text{Na}^+$  iyonunun yarıçapından büyüktür

sonuçlarından hangileri çıkarılabilir?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

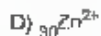
C) I ve III

D) II ve III

E) I, II ve III

5. B grubu elementler bileşik oluştururken değerlik orbitallerinden s deki elektronların tamamı ile d deki elektronların bazılarını vererek farklı yükseltilenme basamaklarına sahip olabilmeler. Son enerji düzeyini genellikle  $ns^2 np^6$  veya  $nd^{10}$  ile sonlandırarak kararlı hâle gelirler

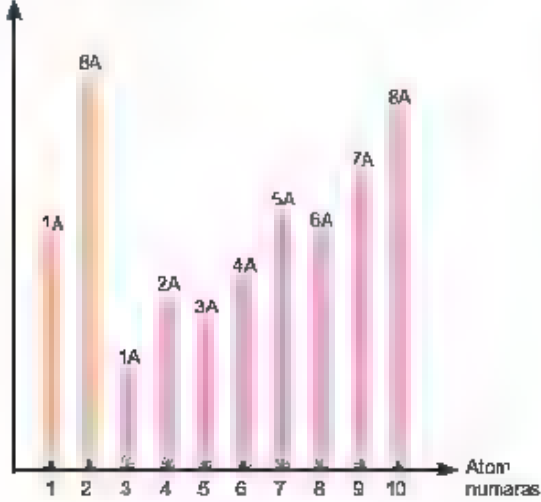
Buna göre, aşağıdaki kararlı iyonlardan hangisi yukarıdaki genellemeye uymaz?





1. Aşağıda 1 ve 2 periyot elementlerinin 1. iyonlaşma enerjisi - atom numarası grafiği verilmiştir.

1. iyonlaşma enerjisi



Buna göre, yukarıdaki grafik dikkatle incelendiğinde,

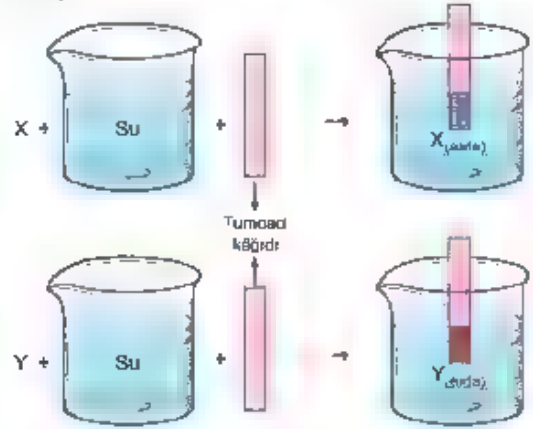
Aynı periyotta atom numarası arttıkça iyonlaşma enerjisi daima artar.

- I. Aynı grupta atom numarası arttıkça iyonlaşma enerjisi azalır.  
II. Aynı periyotta atom numarası en büyük olan elementin iyonlaşma enerjisi en yüksektir.

sonuçlarından hangileri çıkarılabilir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız II  
D) I ve II      E) II ve III

2. Aşağıda X ve Y oksitleri ile yapılan bir deneyden görseller verilmiştir.



Buna göre, X ve Y oksitleri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

|    | X                              | Y                             |
|----|--------------------------------|-------------------------------|
| A) | SO <sub>3</sub>                | ZnO                           |
| B) | Na <sub>2</sub> O              | N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |
| C) | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | SO <sub>3</sub>               |
| D) | MgO                            | ZnO                           |
| E) | CO <sub>2</sub>                | NO                            |

3.

| Tanecik | Elektron sayısı | Tanecik çapı |
|---------|-----------------|--------------|
| $X^a$   | e               | $r_1$        |
| Y       | e               | $r_2$        |
| $Z^b$   | e               | $r_3$        |

Yukarıdaki tabloda verilen taneciklerin çapları arasındaki ilişki  $r_1 > r_2 > r_3$  şeklinde olduğuna göre,

- Çekirdeğin çekim kuvveti
- Elektron başına düşen çekim kuvveti
- Bir elektron koparmak için gereken enerji

niceliklerinden hangileri arasında  $X^a < Y < Z^b$  ilişkisi vardır?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) I ve III      E) II ve III

4. Bohr atom modeli,

Elektronun dağa özelliği göstermesi

- Çok elektronlu taneciklerin spektrumları
- Elektronun yerinin ve hızının aynı anda tespit edilemeyeceği

yukarıdakilerden hangilerini açıklamakta yetersiz kalmıştır?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) I ve III      E) II ve III

5.

Çok elektronlu atomların elektron dizilimi yazılırken aşağıdaki kurallar uygulanır

- Elektronlar en düşük enerjili orbitale başlanarak en yüksek enerjili orbitale doğru yerleştirilir
- $n + l$  değeri büyük olan orbitalin enerjisi de büyüktür
- $n + l$  değeri aynı olan orbitallerden  $n$  değeri büyük olan orbitalin enerjisi daha yüksektir

Buna göre, aşağıdaki elektron dizilimlerinden hangisinde herhangi bir kural hatası yoktur?

- A)  $1s^2 2p^6 2s^2 3s^2$   
B)  $3p^6 3s^2 2p^6 2s^2 s^2$   
C)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$   
D)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^3$   
E)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 4d^{10} 5s^2$

6.

Elektron sayısı ve dizilimi aynı olan tanecikler birbirinin izoelektroniklidir.

Buna göre,

- $_{12}Mg^{2+} - _{15}P^{3-}$
- $_8O^{2-} - _{11}Na^+$
- $_{23}V - _{25}Mn^{2+}$

tanecik çiftlerinden hangileri izoelektroniktir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) I ve III      E) I, II ve III

1



Songül Öğretmen, sınıfta tahtaya bir atomun s orbitallerinin elektron yoğunluğunu gösteren sınır yüzey diyagramlarını çizerek öğrencilerinden bu orbitaller ile ilgili düşüncelerini söylemelerini istiyor

Öğrencilerden bazıları şunları söylüyor

**Beril:** Baş kuantum sayısı arttıkça s orbitallerinin büyüklüğü ve enerjisi artar

**Ezgi:** s orbitalleri küreseldir ve en fazla iki elektron alabilir

**İpek:** 1 enerji düzeyinden itibaren her enerji düzeyinde s orbitali bulunur.

Buna göre, hangi öğrenciler Songül Öğretmen'den "Aferin" alır?

A) Yalnız Beril

B) Yalnız İpek

C) Ezgi ve Beril

D) İpek ve Ezgi

E) Beril, Ezgi ve İpek

2

Bir X elementinin temel hâli elektron dağılımında 6 tane orbitalin tam dolu olduğu biliniyor

Buna göre, bu element için aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

A) s bloğu elementidir

B) 3 periyotta yer alır

C) Küresel simetri özelliği gösterir

D) Metaldir

E) Değerlik orbitalleri s ve p'dir

3

Bir asidin merkez atomunun yükseltgenme basamağı değeri arttıkça merkez atom ortak kullandığı elektronlar kendine daha fazla çeker. Bu durumda O - H bağ zayıflar ve H<sup>+</sup> yonunun ortaya verilmesi kolaylaşır. Dolayısıyla asidin kuvveti artar

Buna göre,

I. HClO

II. HClO<sub>2</sub>

III. HClO<sub>3</sub>

asitlerinin kuvvetliliği arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) I < II < III

B) II < III < I

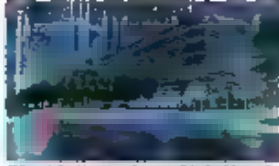
C) III < II < I

D) I < II < III

E) II < I < III



4.



Resim 1: Kısa pozlanmış fotoğraf karesi



Resim 2: Uzun pozlanmış fotoğraf karesi

Fotoğrafçılıkta hareketli cisimlerin fotoğrafını çekmek için iki yöntem vardır. Bunlardan bir tanesi nesnenin hareketinin dondurulduğu kısa pozlama, diğeri ise cismin hareketinin ve hızının yansıdığı uzun pozlamadır. Fotoğraf kısa pozlanırsa cismin yeri hakkında bilgi edinilebilirken hızı hakkında bilgi edinilemez. Uzun pozlandığında ise cismin hızı hakkında bilgi edinilebilirken yeri hakkında kesin bir şey söylenemez.

Buna göre, fotoğrafçılıkla ilgili yukarıda verilen olay aşağıdakilerden hangisi ile ilişkilendirilebilir?

- A) Heisenberg Belirsizlik İlkesi
- B) Ketchkowski - Madelung İlkesi
- C) Hund Kuralı
- D) Aufbau Kuralı
- E) Pauli İlkesi

6.

Aşağıda aynı elemente ait üç farklı elektron dizilimi verilmiştir

- I.  $1s^2 2s^2 2p^6$
- II.  $1s^2 2s^2 2p^6 3p^1$
- III.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

Buna göre, bu elektron dizilimleri elementin hangi hallerine aittir?

|    | I            | II           | III          |
|----|--------------|--------------|--------------|
| A) | Temel        | Uyandırılmış | İyon         |
| B) | İyon         | Temel        | Uyandırılmış |
| C) | Uyandırılmış | İyon         | Temel        |
| D) | İyon         | Uyandırılmış | Temel        |
| E) | Temel        | İyon         | Uyandırılmış |

5.

Bir atomun temel hali için tüm değerlik elektronları için kuantum sayıları aşağıda verilmiştir

| n | l | $m_l$ | $m_s$        |
|---|---|-------|--------------|
| 3 | 0 | 0     | $+1/2, -1/2$ |
| 3 | 1 | -1    | $+1/2, -1/2$ |
| 3 | 1 | 0     | $+1/2$       |
| 3 | 1 | +1    | $+1/2$       |

Buna göre, bu atomun atom numarası kaçtır?

- A) 14
- B) 15
- C) 16
- D) 17
- E) 18

7.

Murat Öğretmen, atom numarasını yalnızca kendisinin bildiği bir atomun temel hali elektron dizilimi ile ilgili öğrencilerine şu bilgileri veriyor

- 9 tane orbital tam doludur
- 3 enerji seviyesinde toplam 13 tane elektron vardır

Buna göre, "Bu atomun atom numarası kaçtır?" diye sorduğunda öğrencilerin vereceği hangi cevaptan mutlu olur?

- A) 18
- B) 19
- C) 24
- D) 25
- E) 27

1. Aşağıdaki tabloda 3. periyot elementlerinin oksit bileşikleri ve özellikleri verilmiştir.

|                       |                  |                         |                  |                        |                 |                         |
|-----------------------|------------------|-------------------------|------------------|------------------------|-----------------|-------------------------|
| $_{11}\text{Na}$      | $_{12}\text{Mg}$ | $_{13}\text{Al}$        | $_{14}\text{Si}$ | $_{15}\text{P}$        | $_{16}\text{S}$ | $_{17}\text{Cl}$        |
| $\text{Na}_2\text{O}$ | $\text{MgO}$     | $\text{Al}_2\text{O}_3$ | $\text{SiO}_2$   | $\text{P}_2\text{O}_5$ | $\text{SO}_3$   | $\text{Cl}_2\text{O}_7$ |
| Bazık oksit           | Bazık oksit      | Amfoter oksit           | Asidik oksit     | Asidik oksit           | Asidik oksit    | Asidik oksit            |

Buna göre, tabloyu inceleyen bir öğrencinin,

- Aynı periyotta atom numarası arttıkça oksitlerin asit özelliği artar.
- Oksitteki oksijen sayısı arttıkça asitlik kuvveti artar.
- Metal oksitler asidik, ametal oksitler bazık özellik gösterir.

Yukarıdaki sonuçlardan hangilerini çıkarması uygun olur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve III  
D) II ve I      E) I, I ve III

2. Atom numarası bir soygazdan 3 fazla olan bir element periyodik sistemdeki,



s, p, d ve f bloklarından hangilerinde yer alabilir?

- A) s ve d      B) d ve p      C) s ve p  
D) p, d ve f      E) s, p, d ve f

3. Aşağıdaki tabloda bazı elementlerin temel hâl elektron dizilimleri ve periyodik celveideki yerleri verilmiştir.

| Element          | Elektron dizilimi                    | Periyot | Grup |
|------------------|--------------------------------------|---------|------|
| $_{12}\text{Mg}$ | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$                | 3       | 2A   |
| $_{16}\text{S}$  | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$           | 3       | 6A   |
| $_{23}\text{V}$  | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$ | 4       | 5B   |

Buna göre, yukarıdaki tabloyu inceleyen Özlem,

- Elektron dizilimi s ve p orbitalleri ile biten elementler A, d orbitali ile biten elementler B grubunda bulunur.
- Elektron dizilimindeki en yüksek enerjili orbitalin katsayısı o elementin periyot numarasını verir.
- Baş kuantum sayısı en büyük olan orbital(ler)deki toplam elektron sayısı, elementin grup numarasını verir.

Değerlendirmelerinden hangilerini yaparsa, verilen bilgilerden doğru sonuç çıkarmada başarılı olduğu söylenebilir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve I  
D) II ve III      E) I, II ve II



4. 3. periyotta olduğu bilinen X elementi, bileşiklerinde  $-2$   $+5$  değerliklerini alabilmektedir

Buna göre X'in,



elementlerinden hangileri ile oluşturduğu bileşiklerde kısmi negatif değerlik alması beklenir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III  
D) I ve II E) I ve III

7. Aşağıdaki tabloda C, N, O ve F atomlarının elektron dağılımları ve 1. iyonlaşma enerjisi değerleri verilmiştir

| Atom | Elektron dağılımı | 1. iyonlaşma enerjisi (kJ/mol) |
|------|-------------------|--------------------------------|
| C    | $1s^2 2s^2 2p^2$  | 280                            |
| N    | $1s^2 2s^2 2p^3$  | 338                            |
| O    | $1s^2 2s^2 2p^4$  | x                              |
| F    | $1s^2 2s^2 2p^5$  | 402                            |

Buna göre, x yerine aşağıdakilerden hangisi gelebilir?

- A) 242 B) 314 C) 358 D) 395 E) 428

5. Aşağıdaki bileşiklerden hangisinde altı çizili elementin aldığı değerlikli ifade etmek için verilen kavram uygun değildir?

| Bileşik                        | Kavram                |
|--------------------------------|-----------------------|
| A) <u>S</u> $\text{O}_3$       | Yükseltgenme basamağı |
| B) <u>A</u> $_2$ <u>S</u> $_3$ | İyon yükü             |
| C) <u>C</u> $\text{O}_2$       | İyon yükü             |
| D) <u>Cl</u> $\text{F}_5$      | Yükseltgenme basamağı |
| E) <u>Mg</u> $\text{SO}_4$     | İyon yükü             |

8. Bir X elementi ile ilgili

- $_9\text{F}$  elementi ile aralarında  $\text{XF}_3$  bileşimi oluşur
- Oda koşullarında gaz hâlde bulunur

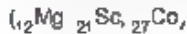
bilgileri veriliyor

Buna göre, X elementinin elektron dağılımı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A)  $1s^2 2s^2 2p^3$   
B)  $1s^2 2s^2 2p^4$   
C)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$   
D)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$   
E)  $1s^2 2s^2 2p^6$

6. I.  $\text{ScF}_3$  II.  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  III.  $\text{Co}_2\text{S}_3$

Yukarıdaki bileşiklerden hangilerinde metal katyonları kararlı soygaz elektron düzenindedir?



- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III  
D) I ve II E) I ve III



- 1 **Hund Kuralı.** Elektronlar eş enerjili orbitallere aynı yönlü önce birer birer, sonra kalan elektronlar bu orbitallere ters spinli olarak yerleştirilir

İkili koltukların bulunduğu bir metrobüsteki yolcular genellikle Hund kuralına göre koltuklara oturur. Örneğin metrobüse binen bir kişi ikili koltuklardan biri dolu olan koltuğun yanına oturmak yerine ikisi de boş olan koltuğa oturmay tereddüt eder. İkisi de boş olan koltuk yoksa o zaman biri dolu olan koltuğun yanına oturmay tereddüt eder.

Buna göre, bir metrobüste aşağıdaki oturma düzenlerinden hangisi Hund kuralına uygun değildir?

- A)
- B)
- C)
- D)
- E)

- 2  $_{24}\text{X}$  atomunun temel hal elektron dizilimi,



şeklinde dir

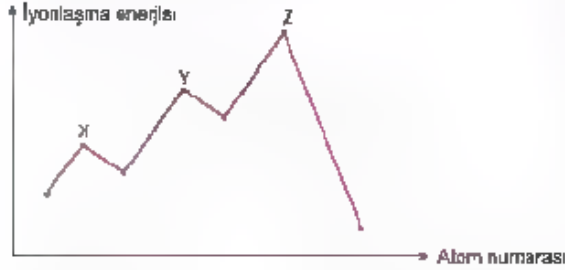
Buna göre, X atomu ile ilgili,

|     | Durum   | Nedeni  |
|-----|---|---|
| I   | 3d orbitalinin 4s orbitalinden sonra yazılması                                      | 3d orbitalinin enerjisinin 4s orbitalinden yüksek olması  |
| II  | Koparılabak ilk elektronun 4s orbitalinden olması                                   | 4s orbitalindeki elektronun 3d orbitaline göre çekimden daha uzak olması  |
| III | Elektron dizilimindeki son kısmın $4s^2 3d^4$ yerine $4s^1 3d^5$ şeklinde yazılması | $3d^4$ orbitalinin küresel simetri özelliği göstermezken $3d^5$ orbitalinin küresel simetri özelliği göstermesi |

yukarıdaki durumlardan hangilerinin nedeni doğru verilmiştir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) I ve II      E) I, II ve III

3. Periyodik cetvelin A gruplarında bulunan elementlerin iyonlaşma enerjilerinin atom numaraları ile değişimi aşağıdaki grafikte verilmiştir.



Grafikte görüldüğü gibi X, Y ve Z elementlerinden sonra gelen elementlerin iyonlaşma enerjileri bu elementlerin iyonlaşma enerjilerinden daha düşüktür.

Buna göre, hangi elementlerde bu durumun nedeni kendisi küresel simetri özelliği gösterirken kendisinden sonra gelen elementin küresel simetri özelliği göstermemesinden kaynaklanır?

- A) Yalnız Y                      B) Yalnız Z                      C) X ve Z  
D) X ve Y                      E) X, Y ve Z

4. Geliştirilmiş bir fotoğraf makinesi ile, H atomunun çok sayıda fotoğrafı çekilmiş ve bu fotoğraflar üst üste konulduğunda aşağıdaki görsel elde edilmiştir.



Buna göre, görseli dikkatle inceleyen bir gözlemcinin aşağıdaki sonuçlardan hangisini çıkarması bağlanmaz?

- A) Elektronun çekirdek etrafında bulunma olasılığının yüksek olduğu yerler vardır.  
B) Bir elektronun atomdaki yerini belirlemek için elektronun bulunma olasılığının yüksek olduğu noktaları belirginleştirdiğinde orbitalin büyüklüğü ve şekli ortaya çıkar.  
C) Hidrojen atomundaki elektronun bulunduğu orbitalin türü s'dir.  
D) Elektron, çekirdeğin etrafında belirli uzaklıklardaki enerji düzeylerinde dairesel yörüngelerde hareket eder.  
E) Hidrojen atomundaki elektron çekirdek etrafında uzayın belirli bir bölgesinde bulunabilir.

5.

| Küme | Grup |
|------|------|
| X    | 2A   |
| Y    | 7A   |
| Z    | 8A   |

Yukarıda X, Y ve Z kümelerinin temsil ettiği elementlerin grupları verilmiştir.



Buna göre, aşağıdaki özelliklerden hangisinin Venn şemasında yer aldığı bölge yanlış verilmiştir? (He hariç)

|    | Özellik                                    | Yer aldığı bölge |
|----|--|------------------|
| A) | Bileşiklerinde sadece +2 değerlik alır     | a                |
| B) | Periyodik sistemde p bloğunda bulunur.     | b                |
| C) | Oda koşullarında tamamı gaz halde bulunur. | c                |
| D) | Küresel simetri özelliği gösterir          | d                |
| E) | Baş grup elementleridir                    | e                |

6.

Aşağıda bazı elementlerin elektron dizilimleri ve bileşiklerinde aldığı değerlikler verilmiştir.

| Elektron dizilimi                       | Aldığı değerlikler |
|---|--------------------|
| $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$                   | 1+                 |
| $1s^2 2s^2 2p^5$                        | 1-                 |
| $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$    | 2+, 3+             |
| $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$              | 2-, 4+, 6+         |
| $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$                   | 2+                 |
| $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$ | 2+                 |

Buna göre, yukarıdaki tabloya bakılarak,

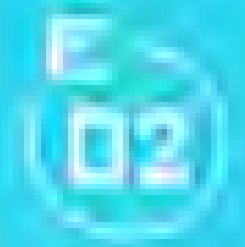
- s bloğunda bulunan metaller yalnızca tek pozitif değerlik alır
- p bloğunda bulunan ametaller yalnızca negatif değerlik alır
- d bloğunda bulunan elementlerin tamamı birden fazla pozitif değerlik alır

değerlendirmelerinden hangilerinin yapılması uygundur?

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) I ve III  
D) II ve III                      E) , II ve I I

## GAZLAR

- Gazların Özellikleri ve Gaz Yasaları
- İdeal Gaz Yasası
- Gazlarda Kinetik Teori
- Gaz Karışımları
- Gerçek Gazlar



2021-2022

2021-2022



**Gazların Genel Özellikleri**

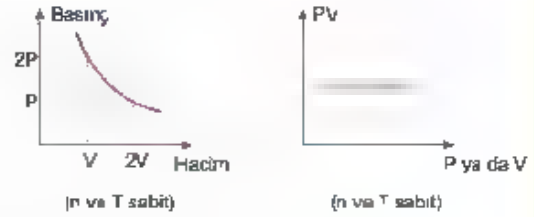
- Maddenin en düzensiz halidir
- Tanecekleri arasındaki çekim kuvvetleri, katı ve sıvılara göre çok azdır
- Moleküller arasındaki etkileşim çok az olduğundan moleküller birbirinden bağımsız hareket eder
- Bulundukları kabı tamamen kapladıklarından hacimleri kabın hacmine eşittir
- Yüksek basınç ve düşük sıcaklıkta sıvılaştırılabilirler
- Birbirleri ile her oranda karışarak homojen karışım oluştururlar
- Yoğunlukları katı ve sıvılara göre daha düşüktür
- Gaz molekülleri öteleme, dönme ve titreşim hareketleri yapabilir (Tek atomlu gazlar sadece öteleme hareketi yapar)

**BOYLE Yasası (Basınç – Hacim ilişkisi)**

Sabit sıcaklıkta bir miktar gazın basıncı ile hacmi ters orantıdır

Sabit  $n$  ve  $T$ 'de

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$$

**Gazları Niteleyen Büyüklükler****Basınç (P)**

Gaz tanecekleri hem birbirlerine hem de bulundukları kabın yüzeyine çarparak bir kuvvet uygularlar. Bu kuvvete gaz basıncı denir.

Gaz basıncı, gazın hacmine, miktarına ve sıcaklığına bağlıdır. Kapalı kaplardaki gaz basıncını ölçen aletlere **manometre**, açık hava basıncını ölçen aletlere de **barometre** denir.

**Basınç Birimleri:**

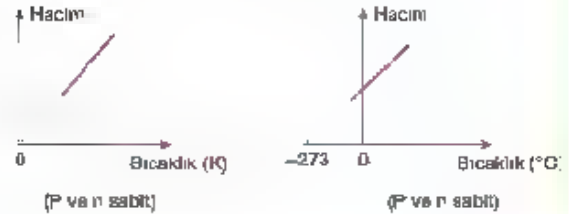
1 atm = 76 cmHg = 760 mmHg  
1 mmHg = 1 Torr

**CHARLES Yasası (Hacim – Sıcaklık ilişkisi)**

Sabit basınçta bir miktar gazın mutlak sıcaklığı ile hacmi doğru orantıdır.

Sabit  $P$  ve  $n$ 'de

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

**Hacim (V)**

Gazların hacmi bulunduğu kabın hacmine eşittir.

**Hacim Birimleri:**

1 L = 1 dm<sup>3</sup> = 1000 mL = 1000 cm<sup>3</sup>

**Mol Sayısı (n)**

Gazlarda madde miktarı mol sayısı ile ifade edilir

|                     |  |
|---------------------|--|
| $n = \frac{m}{M_A}$ | $n = \frac{\text{Tanecek sayısı}}{6,02 \cdot 10^{23}}$ |
|---------------------|--|

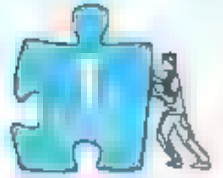
**Sıcaklık (T)**

Sıcaklık, bir maddenin taneceklerinin sahip olduğu ortalama kinetik enerjilerinin bir ölçüsüdür. Termometre ile ölçülür. Sıcaklık birimi olarak genellikle °C (Celsius) ve K (Kelvin) kullanılır.

$$T(K) = t(^{\circ}C) + 273$$

! [x] grafik arasındaki sıcaklık birimi farkına dikkat edelim

**Not:** Birim hacimdeki tanecek sayısı  $\frac{n}{V}$  oranı ile doğru orantıdır.

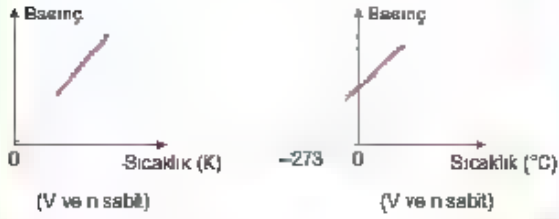


### Gay-Lussac Yasası (Basınç – Sıcaklık ilişkisi)

Sabit hacimde belirli bir miktar gazın mutlak sıcaklığı ile basıncı doğru orantılıdır

Sabit V ve n de

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$



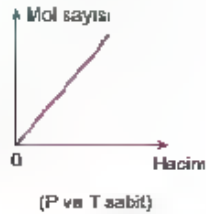
! Ki grafik arasındaki sıcaklık birimi farkına dikkat edelim

### Avogadro Yasası (Mol Sayısı – Hacim ilişkisi)

Sabit sıcaklık ve basınçta bir gazın mol sayısı ile hacmi doğru orantılıdır.

Sabit P ve T'de

$$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$$



### 1 Gazların genel özellikleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Gaz molekülleri arasındaki etkileşim yok denecek kadar az olduğu için tanecikler birbirinden bağımsız hareket eder
- B) Kapalı kaplardaki gaz basıncını ölçmek için barometre kullanılır
- C) Bulundukları kab tamamen doldurduklarından hacimleri kabın hacmine eşittir
- D) Birbirleri ile her oranda karışarak homojen karışım oluştururlar
- E) Sıkıştırılabilirliği özellikleri olduğundan yüksek basınç ve düşük sıcaklıkta sıvılaştırılabilirler

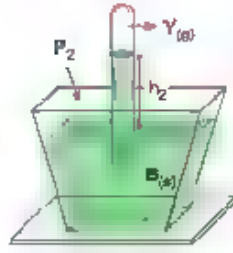
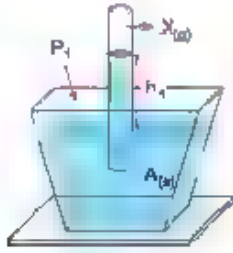
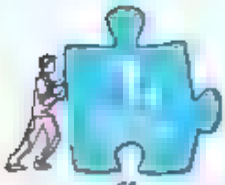
### 2 Aşağıda verilen eşitliklerden hangisi yanlıştır?

- A) 1,5 atm = 114 cmHg
- B) 76 cmHg = 760 Torr
- C) 500 mL = 0,5 L
- D) 0,1 dm³ = 100 L
- E) 38 Torr = 0,05 atm

### 3 Açık hava basıncını ölçen aletlere barometre denir

Elir barometredeki sıvının yüksekliği aşağıdakilerden hangisine bağlı değildir?

- A) Sıvı yoğunluğu
- B) Sıcaklık
- C) Ölçümde kullanılan borunun yarıçapı
- D) Sıvının üzerinde gaz olup olmaması
- E) Ölçüm yapılan yerin yüksekliği

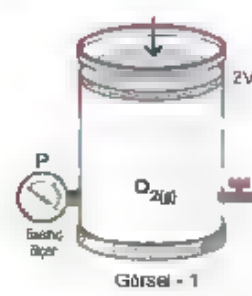


Yukarıdaki barometrelerde cam tüpler içerisine sıkıştırılmış X ve Y gazlarının basınçlarını karşılaştırabilmek için,

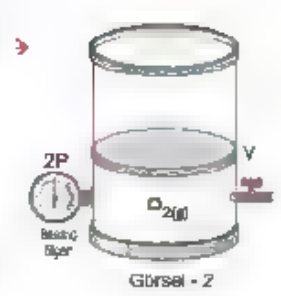
- I.  $h_1$  ve  $h_2$  değerleri
- II. A ve B sıvılarının yoğunlukları
- III. Bulundukları ortamın basıncı ( $P_1$  ve  $P_2$  değerleri)

niceliklerinden en az hangileri bilinmelidir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız III      C) I ve II  
D) I ve II      E) I II ve III



Görsel - 1



Görsel - 2

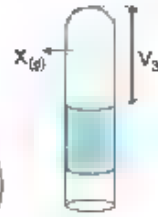
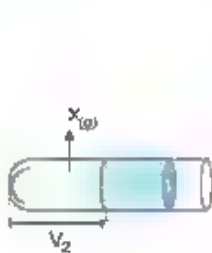
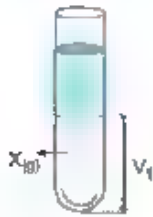
Görsel - 1'deki pistonlu kapta bulunan  $O_2$  gazının hacmi, sabit sıcaklıkta yarıya indirildiğinde Görsel - 2'deki durum oluşuyor

Buna göre, bu gözlemden aşağıdaki sonuçlardan hangisi çıkanmaz?

- A) Gaz molekülleri arasında büyük boşluklar vardır
- B) Gazlar, bulundukları kabın şeklini ve hacmini alır
- C) Gazlar sıkıştırılabilirliğine sahiptir.
- D) Sabit sıcaklıkta belirli miktardaki bir gazın hacmi ile basıncı ters orantılıdır
- E) Sabit sıcaklıkta hacmi küçülen gazların molekül hızı artar

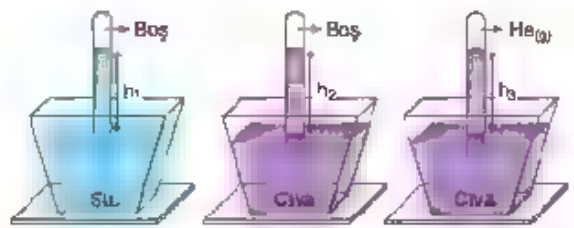


5. Laboratuvarında inceleme yapmayı seven Duru, cıva ile hapsedilmiş kısal bir borudaki X gazını sabit sıcaklıkta aşağıdaki gibi evirip çevirerek gözlem yapıyor



Buna göre, Duru'nun yaptığı inceleme ve gözlemler sonucunda X gazının bulunduğu konumlardaki hacimlerinin karşılaştırmasını nasıl yapması gerekir?

- A)  $V_1 = V_2 = V_3$       B)  $V_1 > V_2 > V_3$   
C)  $V_3 > V_2 > V_1$       D)  $V_1 > V_3 > V_2$   
E)  $V_3 > V_1 > V_2$



Yukarıdaki sistemler aynı ortamda bulunmaktadır

Buna göre,  $h_1$ ,  $h_2$  ve  $h_3$  yükseklikleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

( $d_{Cıva} > d_{Su}$ )

- A)  $h_1 > h_2 > h_3$       B)  $h_2 > h_1 > h_3$   
C)  $h_3 > h_2 > h_1$       D)  $h_1 > h_3 > h_2$   
E)  $h_2 > h_3 > h_1$



8. Aşağıdaki esnek balonlarda X, Y ve Z gazları aynı koşullarda bulunmaktadır



Buna göre, X, Y ve Z gazlarının mol sayıları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A)  $X = Y = Z$  B)  $X < Y < Z$  C)  $X < Z < Y$   
D)  $Z < Y < X$  E)  $Z < X < Y$

11. Uzun bir yolculuğa çıkmadan önce arabesinin lastiklerini kontrol eden Osman sıcaklığın 300 K, basıncın ise 2,4 atm olduğunu belirliyor

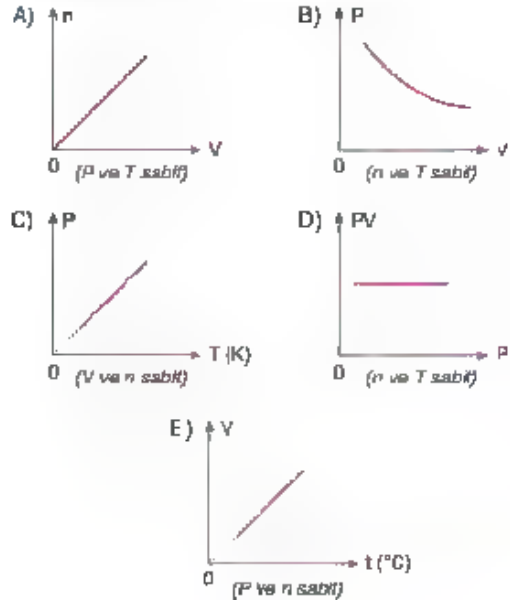
Yolculuğun sonunda sürtünmeden dolayı lastiklerin sıcaklığı 500 K'ne çıktığına göre, basıncı kaç atm olur? (Yolculuk boyunca lastiklerin hava sızdımadığı ve hacimlerinin değişmediği düşünülecek)

- A) 3,2 B) 3,8 C) 4,0 D) 4,4 E) 4,8

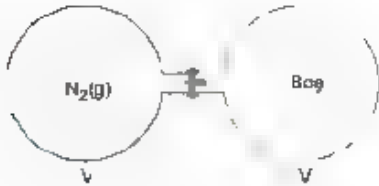
9. 200 mmHg basıncında 10 L hacmindeki bir gaz örneği sabit sıcaklıkta 2 L hacmindeki bir tüpe sıkıştırılırsa basıncı kaç cmHg olur?

- A) 100 B) 200 C) 500  
D) 800 E) 1000

12. İdeal gazlar ile ilgili çizilen aşağıdaki grafiklerden hangisi yanlıştır?



10.



Şekildeki sistemde sabit sıcaklıkta musluk açılıp yeterince beklenildiğinde  $N_2$  gazı ile ilgili,

- I Hacmi iki katına çıkar  
II Basıncı yarıya iner  
III PV çarpımı değişmez

yargılarından hangileri doğru olur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II  
D) I ve III E) I II ve III



## KAZANIM ÖZETLİ SORULAR

## GAZLARIN ÖZELLİKLERİ VE GAZ YASALARI



13.



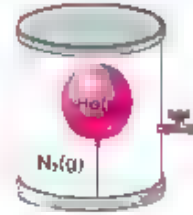
Şekildeki sabit hacimli kapta  
0,5 mol  $\text{CH}_4$  gazının basıncı  
2 atm'dir

Bu kaba sabit sıcaklıkta kaç gram  $\text{CH}_4$  gazı ilave  
edilirse basınç 6 atm'ye çıkar? ( $\text{CH}_4$ : 16 g/mol)

- A) 4 B) 8 C) 16 D) 24 E) 32



16.



Yukarıdaki sistemde musluk sabit sıcaklıkta açılarak  $\text{N}_2$   
gazının bir kısmının dışarı çıkması sağlanıyor

Buna göre, elastik balondaki He gazının,

Hacmi

- I. Mol sayısı  
II. PV çarpımı

niceklilerinden hangileri değişmez?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II  
D) II ve I E) I, II ve II



14.

Sürtünmesiz pistonlu bir kapta bir miktar  $\text{CO}_2$  gazı  
bulunmaktadır

Buna göre, kabın sıcaklığı artırıldığında  $\text{CO}_2$  gazının,

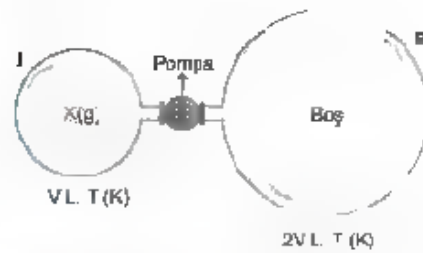
- I. Hacmi  
II. Ortalama kinetik enerjisi  
III. Molekül sayısı

niceklilerinden hangileri artar?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III  
D) I ve II E) I ve III



17.



Şekildeki sistemde X gazının yarısı pompa yardımıyla  
I kaba aktarılıyor

Buna göre, son durumda I. kaplı basıncın II. kaplı  
basınca oranı kaçır?

- A)  $\frac{2}{3}$  B)  $\frac{1}{2}$  C) 1 D) 2 E)  $\frac{4}{3}$



15.

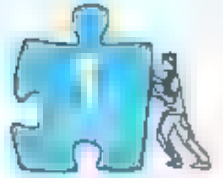
$-73^\circ\text{C}$ 'de 500 mL hacim kaplayan ideal bir gazın, aynı  
basınç altında  $27^\circ\text{C}$ 'deki hacmi kaç L'dir?

- A) 0,75 B) 1,00 C) 1,25 D) 1,50 E) 1,75

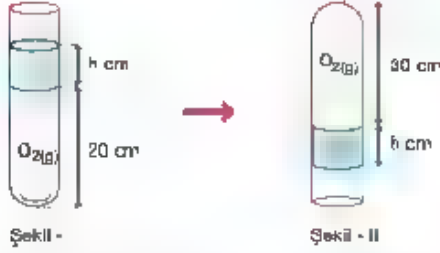
13.C 14.D 15.A

16.D 17.D





18.

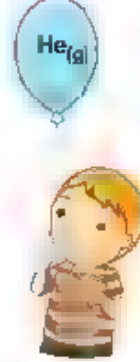


Açık hava basıncının  $75 \text{ cmHg}$  olduğu bir ortamda kılcal cam borudaki  $\text{O}_2$  gazı Şekil - I'deki gibi cıva damlasıyla hapsedilmiştir.

Kılcal cam boru aynı sıcaklıkta ters çevrildiğinde Şekil - II'deki durum oluştuğuna göre  $h$  yüksekliği kaç cm'dir?

- A) 5 B) 10 C) 15 D) 20 E) 25

20.

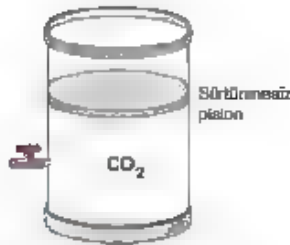


Küçük Husamettin'in elinde tuttuğu elastik balondaki He gazının sıcaklığı  $27^\circ\text{C}$  hacmi  $6 \text{ L}$ 'dir.

Balondaki gazın sıcaklığı  $127^\circ\text{C}$ 'ye çıkarılırsa hacmi kaç L olur?

- A) 4,5 B) 5 C) 8 D) 10 E) 2

19.



Şekildeki sisteme aşağıdaki işlemler ayrı ayrı uygulandığında,

- I Sabit sıcaklıkta pistonu yukarı çekme
- II Sıcaklığı artırma
- III Sabit sıcaklıkta  $\text{CO}_2$  gazı ilave etme

hangilerinde  $\text{CO}_2$  gazının PV değeri artar?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III  
D) II ve III E) I, II ve III

21 Farklı kaplarda bulunan  $\text{O}_2$  ve  $\text{O}_3$  gazları için,

| Gaz          | Basınç | Hacim | Sıcaklık          |
|--------------|--------|-------|-------------------|
| $\text{O}_2$ | 6 atm  | 2 L   | $0^\circ\text{C}$ |
| $\text{O}_3$ | 4 atm  | 3 L   | 273 K             |

bilgileri veriliyor.

Buna göre, bu gazlar için,

- I Molekül sayısı
- II Ortalama kinetik enerji
- III Yoğunluk

niceliklerinden hangileri eşittir? (C: 18)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III  
D) I ve II E) I, II ve III

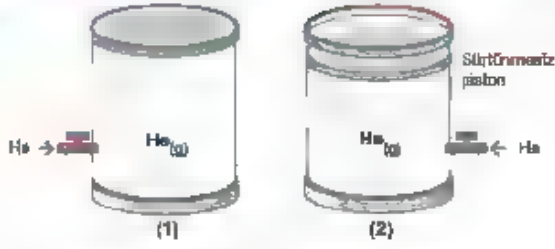


## KAZANIM ÖLÇÜMLÜ SORULAR

## GAZLARIN ÖZELLİKLERİ VE GAZ YASALARI



22.



Yukarıdaki He gazı içeren kaplara sabit sıcaklıkta bir miktar daha He gazı ilave ediliyor

Buna göre,

|     |                                | 1. kap | 2. kap   |
|-----|--------------------------------|--------|----------|
| I   | Basınç                         | Artar  | Değişmez |
| II  | PV çarpımı                     | Artar  | Artar    |
| III | Birim hacimdeki tanecik sayısı | Artar  | Değişmez |

niceliklerinden hangilerinin değışimi doğru verilmiştir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve III  
D) I ve II      E) I, II ve III



24. PV çarpımı



Bir X gazına ve II numaralı işlemler uygulanarak yandaki grafik ekle ediliyor

Buna göre, uygulanan işlemler aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- |    | I  | II                                       |
|----|--|--|
| A) | Sabit V ve T'de mol sayısı artırılmıştır | Sabit P ve n'de sıcaklık artırılmıştır   |
| B) | Sabit n ve T'de hacim artırılmıştır      | Sabit P ve T'de mol sayısı artırılmıştır |
| C) | Sabit P ve n'de sıcaklık artırılmıştır   | Sabit n ve T'de hacim azaltılmıştır      |
| D) | Sabit V ve n'de sıcaklık artırılmıştır   | Sabit V ve T'de mol sayısı azaltılmıştır |
| E) | Sabit P ve T'de mol sayısı azaltılmıştır | Sabit n ve T'de hacim artırılmıştır      |



23. Sabit sıcaklıkta bulunan bir miktar gazın hacmi iki katına çıkarılırsa,

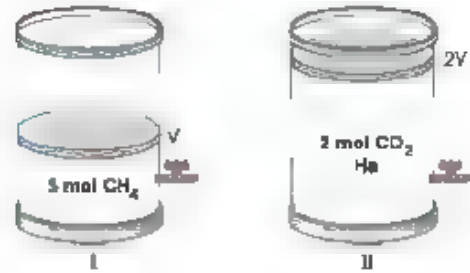
- Basınç  
I. Yoğunluk  
II. Birim hacimdeki tanecik sayısı

niceliklerinden hangileri yarıya iner?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve I  
D) I ve II      E) I, II ve II



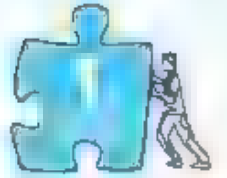
25.



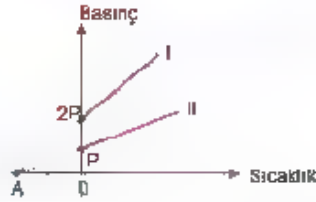
Aynı ortamda sürtünmesiz pistonlu kaplarda bulunan yukarıdaki gazların sıcaklıkları eşittir

Buna göre, II. kapta bulunan He gazı kaç gramdır? (He 4)

- A) 4      B) 8      C) 12      D) 16      E) 20



26.



Yukarıdaki grafik belirli bir miktar gazın farklı hacimlerdeki basınç - sıcaklık değişimini göstermektedir

Buna göre,

- I. A noktası  $-273\text{ K}$ 'ni göstermektedir
- II. A noktası mutlak sıfır noktasıdır
- III. II doğrusu ile gösterilen kabın hacmi I doğrusu ile gösterilen kabın hacminin 2 katıdır

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III

28.

Gaz Yasası

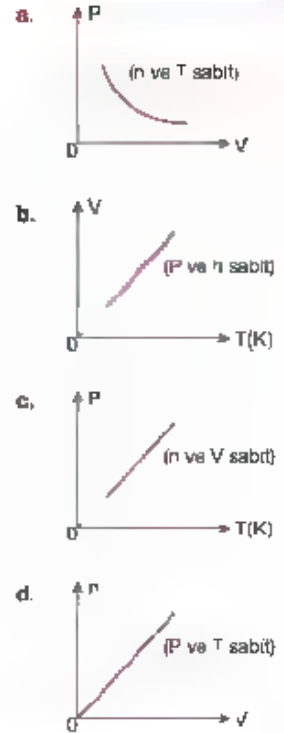
I. Boyle

II. Charles

III. Gay - Lussac

IV. Avogadro

Grafik

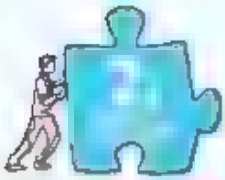


Yukarıdaki gaz yasalarının ilgili olduğu grafikler aşağıdakilerden hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

- |          |          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|----------|
| A) I - a | B) I - a | C) I - a | D) I - d | E) I - c |
| II - b   | II - c   | II - a   | II - b   | II - d   |
| III - c  | III - b  | III - d  | III - c  | III - a  |
| IV - d   | IV - d   | IV - b   | IV - a   | IV - b   |

27. 8 gram  $\text{O}_2$  gazının 5 L hacim kapladığı koşullarda 16 L hacim kaplayan 15 gram X gazı aşağıdakilerden hangisi olabilir? (C: 12, H: 1, O: 16)

- A)  $\text{CH}_4$
- B)  $\text{C}_2\text{H}_4$
- C)  $\text{C}_2\text{H}_6$
- D)  $\text{C}_3\text{H}_8$
- E)  $\text{C}_3\text{H}_6$



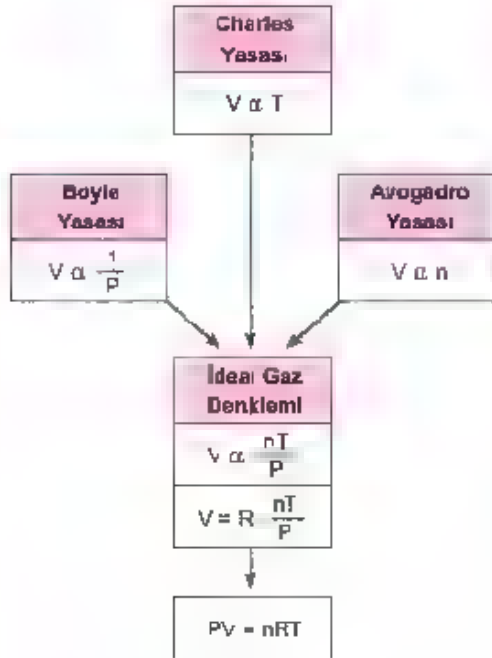
## KAZANIM ÖLÇÜMLÜ SORULAR

## İDEAL GAZ YASASI

### İdeal Gaz

Tanecekleri arasında hiçbir itme ve çekme kuvveti bulunmayan ve öz hacmi olmadığı kabul edilen gazlardır.

Gaz yasaları birleştirilerek P, V, n ve T nicelikleri arasındaki ilişki, tek bir eşitlikte ifade edilmiş ve İdeal gaz denkleminde ortaya çıkmıştır.



### Birleşik Gaz Denklemi

İdeal Gaz Denklemindeki R sabiti yalnız bırakılırsa  $\frac{PV}{nT}$  elde edilir. İster aynı gazın ilk farklı durumu olsun ister farklı gazların durumlarını karşılaştırma olsun aşağıdaki formül kullanılabılır.

$$\frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2}$$

- Soruda değişmeyen nicelikler formülden atılarak kalan nicelikler üzerinden işlem yapılır.

### Gaz Yoğunluğu

$$d = \frac{m}{V}$$

$$PV = nRT \quad n = \frac{m}{M_A}$$

$$PV = \frac{m}{M_A} RT$$

$$PM_A = \frac{m}{V} RT$$

$$d = \frac{PM_A}{RT}$$

- Aynı koşullarda bulunan farklı gazların yoğunlukları ile mol kütleleri doğru orantılıdır.

P ⇨ Basınç (atm)

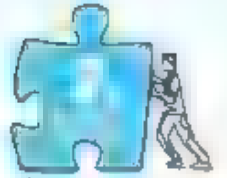
V ⇨ Hacim (L)

n ⇨ Mol sayısı

T ⇨ Mutlak sıcaklık (K)!

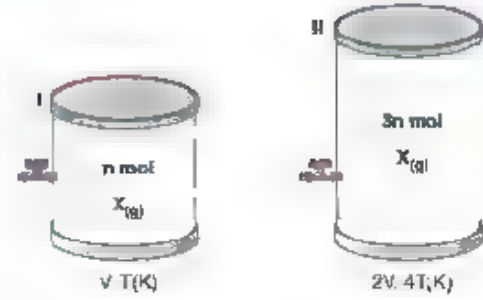
R ⇨ Gaz sabiti  $\left( \frac{22.4}{273} = 0.082 \frac{\text{atmL}}{\text{molK}} \right)$

- NK'da (0°C, 1 atm) 1 mol ideal gazın hacmi 22,4 L'dir.
- Oda koşullarında (25°C, 1 atm) 1 mol ideal gazın hacmi 24,5 L'dir.



1.  $12,04 \cdot 10^{22}$  tane  $\text{CO}_2$  gazının  $0^\circ\text{C}$  sıcaklık ve 38 cmHg basınçta hacmi kaç L olur?

A) 4,48 B) 5,8 C) 6,72 D) 8,98 E) 11,2



Şekil - I'deki koşullarda X gazının basıncı P ise

Şekil - II'deki koşullarda basıncı kaç P olur?

A) 1,5 B) 3 C) 4,5 D) 6 E) 7,5

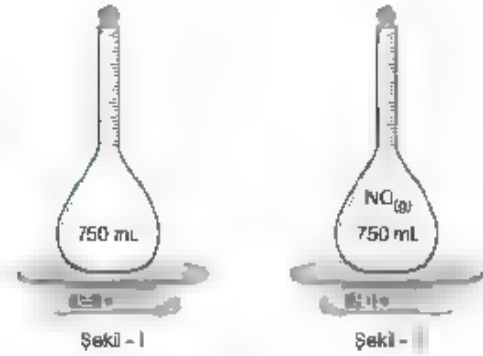
2.



Yukarıdaki kapta bulunan  $\text{SO}_3$  gazının basıncı kaç atm'dir? ( $\text{SO}_3$ : 80)

A) 1 B) 1,5 C) 2 D) 2,5 E) 3

5.



Şekil - I

Şekil - II

Hallî laboratuvarında yaptığı bir deneyde Şekil - I'deki boş balon jojeyle tartıyor ve 125 gram geldiğini görüyor. Sonrasında balon jojenin içine  $27^\circ\text{C}$  de bir miktar NO gazı doldurup tekrar tarttığında balon jojenin 140 gram geldiğini görüyor.

Buna göre, Hallî, balon jojedeki NO gazının basıncını ve yoğunluğunu hesapladığında aşağıdaki sonuçlardan hangisini elde etmesi gerekir?

(N: 14, O: 16)

3.  $\text{Na}_{(k)} + \text{HCl}_{(suda)} \rightarrow \text{NaCl}_{(suda)} + 1/2 \text{H}_{2(g)}$   
2,3 gram Na metali yukarıdaki denklem göre yeterince HCl çözeltisi ile  $27^\circ\text{C}$  sabit sıcaklıkta tepkimeye sokuluyor.

Tepkime kabının hacmi 4,1 L olduğuna göre tepkime sonucu oluşan  $\text{H}_2$  gazının basıncı kaç atm'dir? (Na: 23,

A) 0,2 B) 0,3 C) 0,4 D) 0,5 E) 0,6

|    | Basınç (atm) | Yoğunluk (g / L) |
|----|--------------|------------------|
| A) | 8,2          | 10               |
| B) | 16,4         | 20               |
| C) | 8,2          | 20               |
| D) | 16,4         | 10               |
| E) | 4,1          | 5                |





## KAZANIM ÖLÇÜMLÜ SORULAR

## İDEAL GAZ YASASI

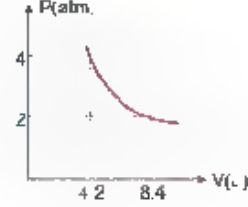
6.

| Gaz | Basınç | Hacim | Mutlak Sıcaklık |
|-----|--------|-------|-----------------|
| X   | P      | V     | 2T              |
| Y   | 2P     | V     | 2T              |
| Z   | P      | 2V    | T               |

Yukarıdaki gazların mol sayıları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A)  $n_X < n_Y < n_Z$       B)  $n_X = n_Y < n_Z$   
C)  $n_Z < n_Y < n_X$       D)  $n_X < n_Y = n_Z$   
E)  $n_Y < n_X < n_Z$

8. 0°C'de kütlesi 24 gram olan bir X gazının basınç (P) - hacim (V) grafiği aşağıda verilmiştir

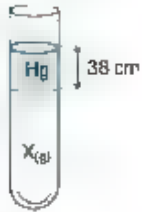


Buna göre, X gazının mol kütlesi kaç g/mol'dür?

- A) 16      B) 24      C) 32      D) 40      E) 48

7.

$P_0 = 1 \text{ atm}$

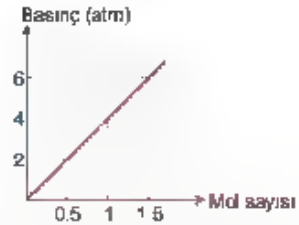


Şekilde cıva ile hapsedilmiş tüpde 0°C'de 0.3 mol X gazı vardır

Buna göre, X gazının hacmi kaç L'dir?

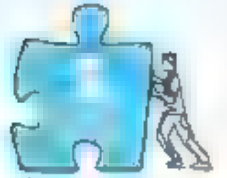
- A) 1,12      B) 2,24      C) 4,48  
D) 5,6      E) 6,72

9. 100 K'de bulunan bir gazın basınç - mol sayısı arasındaki ilişkiyi gösteren grafik aşağıda verilmiştir



Buna göre, bu gazın bulunduğu kabın hacmi kaç L'dir?

- A) 2,05      B) 4,1      C) 6,15      D) 8,2      E) 16,4

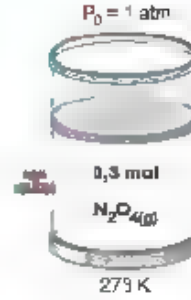


10. Basit formülü  $\text{CH}_2$  olan bir gazın NK'daki yoğunluğu  $2,5 \text{ g/L}$  dir

Buna göre, bu gazın molekül formülü aşağıdakilerden hangisidir? (C:12 H:1)

- A)  $\text{C}_2\text{H}_4$  B)  $\text{C}_3\text{H}_6$  C)  $\text{C}_4\text{H}_8$   
D)  $\text{C}_5\text{H}_{10}$  E)  $\text{C}_6\text{H}_{12}$

12



Yandaki sistemde belirtilen koşullarda sürtünmesiz ideal piston ile kapatılmış kapta  $0,3 \text{ mol N}_2\text{O}_4$  gazı vardır

Bu gazın tamamı sabit sıcaklıkta  $\text{NO}_2$  gazına dönüştürüldüğünde kabın hacmi kaç L olur?

- A) 4,48 B) 6,72 C) 11,2  
D) 13,44 E) 17,92

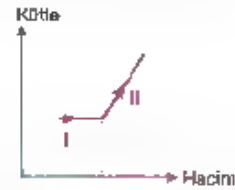
11. İdeal davranışta. bir gaz için,

- I. 1 molü  $22,4 \text{ L}$  hacim kaplar  
II. Sıcaklığı artırılrsa yoğunluğu azalır  
III. Mol sayısı artırılırsa basıncı artar

İfadelerinden hangilerinin doğruluğu kesin değildir?

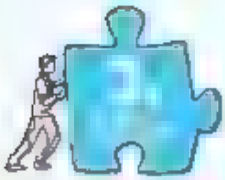
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III  
D) I ve II E) I, II ve III

13. Aşağıda bir X gazının kütle - hacim grafiği verilmiştir



Buna göre, X gazı ile ilgili aşağıdakilerden hangisi kesinlikle yanlıştır?

- A) Yoğunluğu I de azalmış. I de değişmemiştir  
B) I de sabit P ve n de s kaldığı artmıştır  
C) I 'de sabit P ve T de mol sayısı artmıştır  
D) I de sabit n ve T de hacmi artmıştır  
E) I 'de sabit V ve T de mol sayısı artmıştır



## KAZANIM ÇADAKLI SORULAR



## GAZLARDA KINETİK TEORİ

### Kinetik Teori

- Gaz molekülleri gelişigüzer ve sürekli hareket ederek birbirlerine ve kabın yüzeyine çarpar. Bu çarpışmalar hızlı ve esnekler. (Brown Hareketi)
- Gaz molekülleri arasındaki uzaklık gazın öz hacmine göre çok büyük olduğundan gazların öz hacmi ihmal edilir.
- Gaz molekülleri arasındaki itme ve çekme kuvvetleri yok denecek kadar azdır.
- Gaz moleküllerinin kinetik enerjileri mutlak sıcağıyla doğru orantılıdır. Bu nedenle farklı gazların aynı sıcaklıkta moleküllerinin ortalama kinetik enerjileri aynıdır.

### Gazların yayılma hızı ( $v$ ),

- Mol kütlesinin karekökü ile ters orantılıdır.

$$v \propto \frac{1}{\sqrt{M_A}}$$

- Mutlak sıcağı ile doğru orantılıdır.

$$v \propto \sqrt{T}$$

Yukarıdaki bilgiler birleştirildiğinde iki farklı gazın yayılma hızları arasındaki ilişkiyi gösteren formül aşağıdaki gibidir.

$$\frac{v_X}{v_Y} = \sqrt{\frac{M_{AY}}{M_{AX}} \cdot \frac{T_X}{T_Y}} = \sqrt{\frac{d_Y}{d_X}} = \frac{t_Y}{t_X}$$

✓ Difüzyon hızı

$M_A$  Mol kütlesi

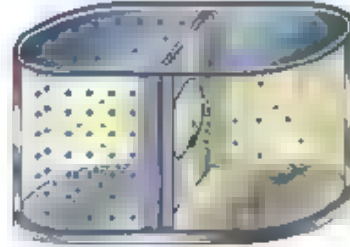
$T$  Mutlak sıcaklık

$d$  yoğunluk

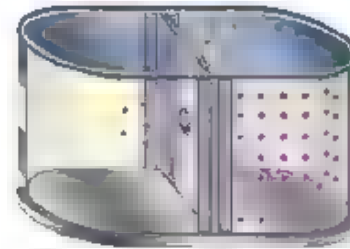
$t$  Yayılma süresi

### Graham Difüzyon Yasası

**Difüzyon:** Gaz moleküllerinin aynı ya da farklı gaz molekülleri arasında yayılması olayıdır.



**Efüzyon:** Kapalı bir kaptaki bulunan gaz moleküllerinin küçük bir delikten boşluğa yayılması olayıdır.

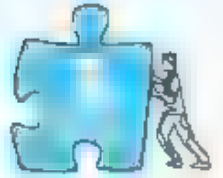


### Birim Zamanda Birim Yüzeye Çarpan Tanecek Sayısı

- Birim hacimdeki tanecek sayısı ile doğru orantılıdır.
- Molekül hızı ile doğru orantılıdır.

Sonuç olarak,

Birim zamanda birim yüzeye çarpan tanecek sayısı  $\propto \frac{n}{V} \cdot \frac{\sqrt{T}}{\sqrt{M_A}}$



1. Gazların kinetik teorisine göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Gaz molekülleri gelleşigüzey ve sürekli hareket ederek birbirleriyle ve bulundukları kabın yüzeyiyle çarpışırlar
- B) Gaz moleküllerinin ortalama kinetik enerjileri mutlak sıcaklık ile doğru orantılıdır
- C) Aynı sıcaklıkta bulunan farklı gaz moleküllerinin ortalama kinetik enerjileri farklıdır
- D) Gaz moleküllerinin birbirleriyle çarpışma anı dışında aralarında hiçbir zayıf etkileşim olmadığı varsayılır
- E) Gaz molekülleri arasındaki uzaklık gazın öz hacmine göre çok büyük olduğu için gazların öz hacmi ihmal edilir

3.



Şekildeki sistemde musluklar aynı anda açılırsa gazlar A noktasından kaç cm uzaklıkta karşılaşırlar?  
(He: 4, CH<sub>4</sub>: 16)

- A) 40      B) 50      C) 60      D) 70      E) 80

2. Aşağıdaki bilgilerden hangisinin Doğru / Yanlış olarak değerlendirilmesi yanlış işaretlenmiştir?

| Bilgi  | Doğru | Yanlış |
|--|-------|--------|
| A) Gaz moleküllerinin birbiri içersinde yayılması na efüzyon denir             | ✓     |        |
| B) Gaz molekülleri arasındaki çarpışmalar esnekler                             | ✓     |        |
| C) Sıcaklığı artırıan gazların yayılma hızı azalır                             |       | ✓      |
| D) Gaz moleküllerinin ortalama kinetik enerjisi mutlak sıcaklık artııkça artar | ✓     |        |
| E) Aynı koşullarda difüzyon hızı büyük olan gazın yoğunluğu da büyüktür        |       | ✓      |

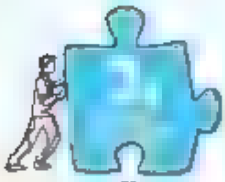
4.

Sıcaklığı 100 K olan bir X gazı 1 metrelik bir boruyu 10 saniyede geçmektedir

Aynı boruyu bir Y gazı 100 K sıcaklığında 20 saniyede geçebildiğine göre gazların mol kütleleri arasındaki

oran  $\left( \frac{M_X}{M_Y} \right)$  kaçtır?

- A)  $\frac{1}{8}$       B)  $\frac{1}{4}$       C) 1      D) 4      E) 8



## KAZANIM ÇOKLUK SORULAR

## GAZLARDA KİNETİK TEORİ



5.

| Gaz             | Sıcaklık (K) |
|-----------------|--------------|
| CH <sub>4</sub> | T            |
| CO <sub>2</sub> | T            |
| O <sub>2</sub>  | 2T           |

Yukarıdaki gazların belirtilen sıcaklıklarda difüzyon hızlarının karşılaştırılması aşağıdakilerden hangiside doğru verilmiştir? (CH<sub>4</sub>: 16, CO<sub>2</sub>: 44, O<sub>2</sub>: 32)

- A) CH<sub>4</sub> > O<sub>2</sub> > CO<sub>2</sub>                      B) O<sub>2</sub> > CH<sub>4</sub> = CO<sub>2</sub>  
 C) CO<sub>2</sub> > CH<sub>4</sub> > O<sub>2</sub>                      D) CH<sub>4</sub> = O<sub>2</sub> > CO<sub>2</sub>  
 E) O<sub>2</sub> > CO<sub>2</sub> > CH<sub>4</sub>



6.

NK'da bulunan X ve Y gazlarının yoğunlukları arasındaki ilişki  $d_X > d_Y$  şeklindedir

Buna göre, bu gazlar ile ilgili,

- I. Mol kütlesi
- II. Ortalama kinetik enerji
- III. Yayılma hızı

nispetlerinden hangileri arasında  $X < Y$  ilişkisi vardır?

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) Yalnız III  
 D) I ve II                      E) II ve III



7.

27°C'de bulunan bir gazın difüzyon hızını 2 katına çıkarmak için sıcaklığı kaç °C'ya getirilmelidir?

- A) 54                      B) 108                      C) 573  
 D) 827                      E) 1200



8.

Aynı koşullarda hacimleri eşit olan CO<sub>2</sub> ve C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> gazları için aşağıdaki niceliklerden hangisi farklıdır? (H: 1, C: 12, O: 16)

- A) Yoğunluk  
 B) Yayılma hızı  
 C) Atom sayısı  
 D) Ortalama kinetik enerji  
 E) Birim hacimdeki tanelek sayısı



9.

Normal koşullarda 200 mL CH<sub>4</sub> gazı bulunduğu kaptak delikten 4 saniyede tamamen efüzyona uğramaktadır

Buna göre, normal koşullarda 300 mL SO<sub>2</sub> gazının tamamı aynı delikten kaç saniyede efüzyona uğrar? (CH<sub>4</sub>: 16, SO<sub>2</sub>: 64)

- A) 8                      B) 10                      C) 12                      D) 14                      E) 16



10.

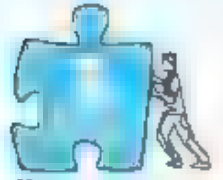
Aynı koşullarda eşit hacimde bulunan He gazı ile doldurulmuş elastik bir balon, N<sub>2</sub> gazı ile doldurulmuş elastik bir balondan daha hızlı söner

Bu olayın nedeni,

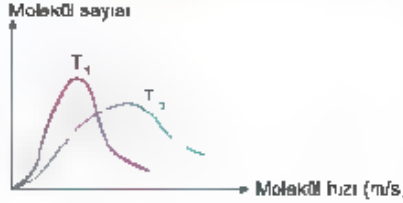
- I. He gazının basıncının N<sub>2</sub> gazından büyük olması
- II. He gazının difüzyon hızının N<sub>2</sub> gazından büyük olması
- III. He gazının mol kütlesinin N<sub>2</sub> gazından küçük olması

yukarıdakilerden hangileri olabilir?

- A) Yalnız I                      B) Yalnız III                      C) I ve II  
 D) II ve I                      E) I, II ve III



11. Sabit hacimli bir kapta belirli miktardaki He gazının  $T_1$  ve  $T_2$  sıcaklıklarında hız dağılım grafiği aşağıda verilmiştir



Buna göre, sıcaklık  $T_1$  den  $T_2$  ye getirildiğinde He gazının aşağıdaki niceliklerinden hangisinde artış gözlenmez?

- A) Basınç  
B) Difüzyon hızı  
C) Ortalama kinetik enerji  
D) Birim hacimdeki tanecik sayısı  
E) Birim zamanda birim yüzeye çarpma sayısı

13. Aşağıdaki sistemde X ve Y gazları borunun iki ucundan aynı sıcaklıkta aynı anda bırakıldığında D noktasında karşılaşıyorlar



Buna göre, bu gazların mutlak sıcaklıkları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisi gibi olursa gazlar C noktasında karşılaşırlar? (Bölümler arası uzaklıklar eşittir.)

- A)  $T_X = 2T_Y$   
B)  $T_Y = 2T_X$   
C)  $T_X = 4T_Y$   
D)  $T_Y = 4T_X$   
E)  $T_Y = 8T_X$

12. Bir gaz tanecığının hızı

$$v = \sqrt{\frac{3RT}{M_A}}$$

bağıntısı ile hesaplanır

Bu bağıntıda,

$$v \rightarrow \text{m/s}$$

$$T \rightarrow \text{K}$$

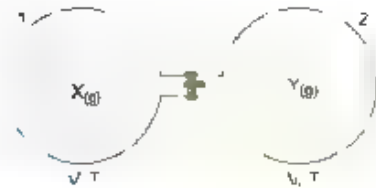
$$M_A \rightarrow \text{kg/mol}$$

$$R \rightarrow 8,314 \text{ J/Kmol (olarak alınız)}$$

olduğuna göre  $27^\circ\text{C}$ 'de bulunan Ne gazının bir tanecığının hızı kaç m/s'dir? (Ne: 20 g/mol)

- A) 300 B) 450 C) 600 D) 750 E) 900

14



Yukarıdaki sistemde belirtilen şartlarda mol sayıları eşit olan X ve Y gazları bulunmaktadır. Kapaclar arasındakı musluk sabit sıcaklıkta kısa bir süre açıp kapatıldığında 1 kaptaki gaz basıncının arttığı gözleniyor

Buna göre,

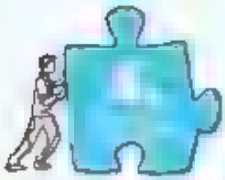
X ve Y gazlarının n mol kütleleri arasında  $X > Y$  ilişkisi vardır

- I. 1 kapta birim zamanda birim yüzeye yapılan çarpma sayısı artar  
II. 2 kapta birim hacimdeki tanecik sayısı azalır

Yargılardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II  
D) I ve II E) I, II ve III





## KAZANIM ÖLÇÜMLÜ SORULAR



## GAZ KARIŞIMLARI

### Kısmi Basınç

Karışımındaki bir gazın tek başına uyguladığı basınca kısmi basınç denir.

Dalton'un Kısmi Basınçlar Yasası na göre bir gaz karışımındaki toplam basınç, karışımındaki her bir gazın kısmi basınçları toplamına eşittir.

$$P_T = P_X + P_Y + P_Z$$

- Karışımındaki her bir gazın kısmi basıncı mol sayısı ile doğru orantılıdır. Karışımındaki herhangi bir X gazının kısmi basıncı aşağıdaki bağıntı ile hesaplanabilir.

$$\frac{P_X}{P_T} = \frac{n_X}{n_T}$$

- Karışımındaki gazlar için aynı-aynı ideal gaz denklemi kullanılabilir.

$$P_X \cdot V = n_X \cdot R \cdot T$$

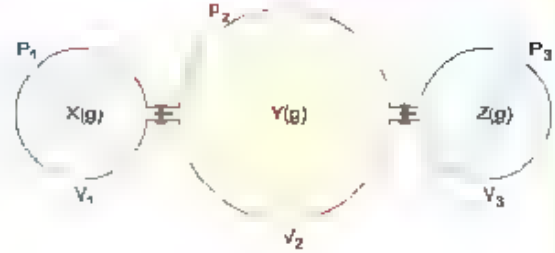
- Gaz karışımındaki bir gazın mol sayısının karışımındaki tüm gazların toplam mol sayısına oranına mol kesri denir. X ile gösterilir. Gazın mol kesri kısmi basıncı doğru orantılıdır.

$$X_X = \frac{n_X}{n_T}$$

- Herhangi bir gaz karışımındaki tüm gazların mol kesirleri toplamı 1'e eşittir.

$$X_T = X_X + X_Y + X_Z = 1$$

### Gazların Karışınması



- Aynı sıcaklıkta gazlar arasında tepkime gerçekleşmiyorsa,

$$P_1 V_1 + P_2 V_2 + P_3 V_3 = P_{\text{son}} V_{\text{son}}$$

formülü kullanılabilir.

- Mol sayısı ve sıcaklığı değişmeyen herhangi bir gazın kısmi basıncı sorulduğunda,

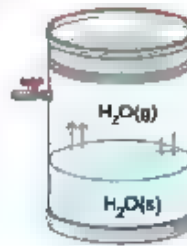
$$P_{X(\text{ilk})} \cdot V_{X(\text{ilk})} = P_{X(\text{son})} \cdot V_{X(\text{son})}$$

formülü kullanılabilir.

- Aynı sıcaklıkta gazlar arasında tepkime gerçekleşiyorsa,

Verilen bilgilerden yararlanılarak ideal gaz denklemi üzerinden kıyaslamayla gazların mol sayıları bulunur ve kıyasla, hesaplama yöntemi kullanılarak tepkime sonundaki gazların mol sayıları hesaplanır. Son durumda ideal gaz denklemi üzerinden istenen değerler hesaplanır.

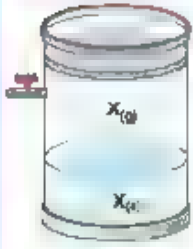
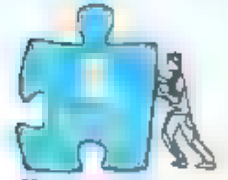
### Denge Buhar Basıncı



Kapalı bir sistemde sabit sıcaklıkta sıvı ile dengede olan buharın yaptığı basınca denge buhar basıncı denir.



- Sıcaklık arttıkça sıvıların buhar basıncı artar.
- Buhar basıncı sıvı miktarına, hacmine ve dış basınca bağlı değildir.



Şekildeki dengede bulunan sistemde,

1. Piston sabit sıcaklıkta aşağı itilip sabitlenirse,

- Gaz molekülü sayısı azalır Sıvı molekülü sayısı artar
- Buhar basıncı değişmez ( $PV = nRT$ )

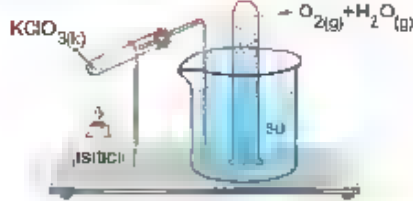
2. Piston sabit sıcaklıkta yukarı çekilip sabitlenirse,

- Gaz molekülü sayısı artar Sıvı molekülü sayısı azalır
- Buhar basıncı değişmez ( $PV = nRT$ )

3. Piston sabit tutulup sıcaklık arttırıldığında,

- Gaz molekülü sayısı artar Sıvı molekülü sayısı azalır
- Buhar basıncı artar ( $PV = nRT$ )

#### Gazların Su Üzerinde Toplanması



Laboratuvarında gazların su üzerinde toplanması yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biridir. Bu yöntem kimyasal tepkimeler sonucunda açığa çıkan gazları saf olarak elde etmek için kullanılır. Bu yöntemin kullanılabilmesi için elde edilmek istenen gazın su ile tepkime vermemesi, ve suda çözünmemesi gerekir.

Örneğin  $KClO_3$  katısının ısıtılmasından  $O_2$  gazı açığa çıkar.



Toplanan  $O_2$  gazı tüpte su buharı ile birlikte bulunur.

$$P_{\text{Top}} = P_{O_2} + P_{H_2O}$$

1. 2,24 L'lik bir kaptaki 0,2 mol He, 0,3 mol  $N_2$  ve 0,5 mol  $CO_2$  gazları 273°C'de bulunmaktadır.

Buna göre,  $N_2$  gazının kısmi basıncı ve kaptaki toplam basınç aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

|    | $P_{N_2}$ (atm) | $P_{\text{top}}$ (atm) |
|----|-----------------|------------------------|
| A) | 8               | 20                     |
| B) | 8               | 10                     |
| C) | 3               | 20                     |
| D) | 3               | 10                     |
| E) | 1,5             | 5                      |

2. X ve Y gazlarından oluşan bir karışımda X'in mol kesri 0,2, Y'nin kısmi basıncı 2,4 atm olduğuna göre, karışımın toplam basıncı kaç atm'dir?

- A) 2,6 B) 2,7 C) 2,8 D) 2,9 E) 3,0

3. Kapalı bir kaptaki eşit kütiede bulunan  $H_2$  ve He gazları toplam 1,5 atm basınç yapmaktadır.

Buna göre, bu gazların kısmi basınçları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (H: 1, He: 4)

|    | $P_{H_2}$ (atm) | $P_{He}$ (atm) |
|----|-----------------|----------------|
| A) | 0,3             | 1,2            |
| B) | 0,8             | 0,4            |
| C) | 0,5             | 1,0            |
| D) | 1,2             | 0,3            |
| E) | 1,0             | 0,5            |

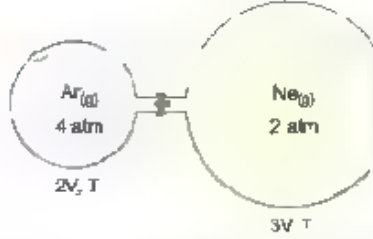


## KAZANIM ÖLÇÜMLÜ SORULAR

## GAZ KARIŞIMLARI

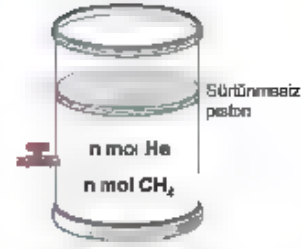


4. Aşağıdaki sistemde kaplar arasındaki musluk sabit sıcaklıkta açılarak gazların karışması sağlanıyor.



Buna göre, son durumda gazların kısmi basınçları oranı ( $P_{Ar} / P_{Ne}$ ) kaçtır?

- A)  $\frac{3}{4}$  B)  $\frac{4}{3}$  C)  $\frac{2}{3}$  D)  $\frac{3}{2}$  E) 2



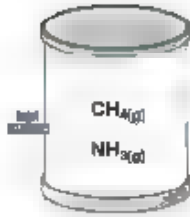
Şekildeki sistemde eşit molar He ve  $CH_4$  gazları bulunmaktadır.

Bu gaz karışımına sabit sıcaklıkta n mol  $CH_4$  gazı ilave edilirse aşağıdakilerden hangisi yanlış olur? (He: 4,  $CH_4$ : 16)

- A. He gazının kısmi basıncı azalır.  
B.  $CH_4$  gazının kısmi basıncı artar.  
C. He gazının birim hacimdeki tanecik sayısı azalır.  
D.  $CH_4$  gazının mol kesri  $2/3$  olur.  
E. Kaptaki gaz yoğunluğu azalır.

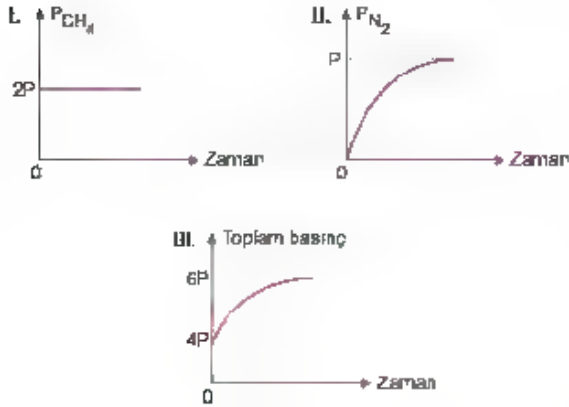


5.



Şekildeki sabit hacimli kapta eşit mol sayılı  $CH_4$  ve  $NH_3$  gazlarının toplam basıncı  $4P$ 'dir.

Kaptaki  $NH_3$  gazı sabit sıcaklıkta tam verimle  $N_2$  ve  $H_2$  gazlarına ayrıştığında,



Çizilen grafiklerden hangileri doğru olur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III  
D) I ve II E) I, II ve III



Kuru havanın kütlece % bileşimi.

|       | Kütlece % |
|-------|-----------|
| $N_2$ | 75,5      |
| $O_2$ | 23,0      |
| Ar    | 1,5       |

Şeklinde 5 l'lik bir gaz tankında  $25^\circ C$ 'de 50 gram kuru hava vardır.

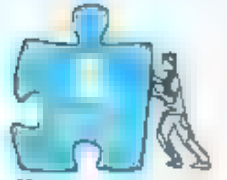
Buna göre,

- I. Toplam basınç  
II. Her bir gazın kısmi basıncı  
III. Her bir gazın mol kesri

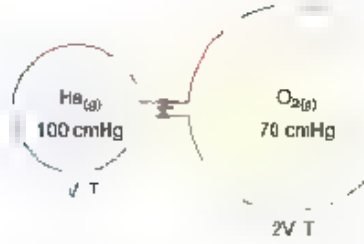
nüceliklerinden hangileri hesaplanabilir?

( $N_2$ : 28,  $O_2$ : 32, Ar: 40,

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III  
D) I ve II E) I, II ve III



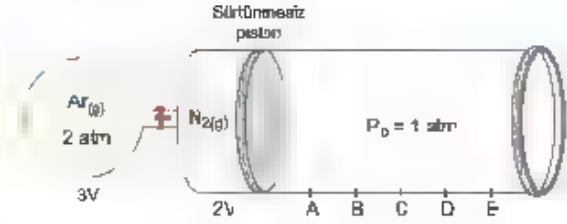
8.



Şekildeki sistemde kaplar arasındaki musluk sabit sıcaklıkta açılıp yeterince beklenirse son basınç kaç cmHg olur?

- A) 75 B) 80 C) 85 D) 90 E) 95

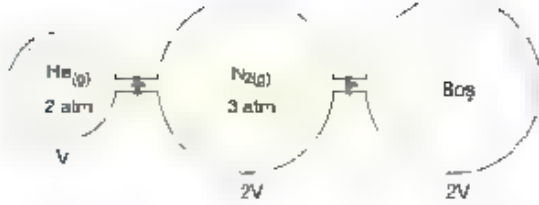
10



Yukarıdaki sistemde sabit sıcaklıkta musluk açıldığında piston nerede dengeye gelir? (Bölmeier arası uzaklıklar eşit ve V hacimindedir.)

- A) A B) B C) C D) D E) E

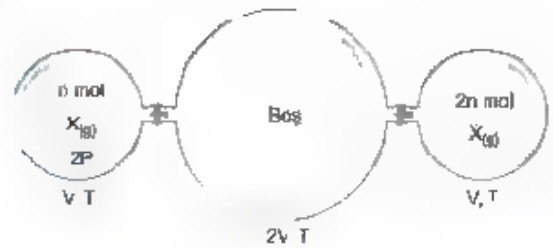
9.



Şekildeki sistemde sabit sıcaklıkta kaplar arasındaki musluklar açılıp sistem dengeye geldiğinde He gazının kısmi basıncı ( $P_{He}$ ) ve toplam basınç ( $P_T$ ) kaç atm olur?

|    | $P_{He}$ | $P_T$ |
|----|----------|-------|
| A) | 0,6      | 2     |
| B) | 0,4      | 2     |
| C) | 0,6      | 1,6   |
| D) | 0,4      | 1,6   |
| E) | 0,2      | 2,4   |

11



Yukarıdaki sistemde kaplar arasında musluklar sabit sıcaklıkta açılıp yeterince beklenirse son basınç kaç P olur?

- A) 1 B) 1,5 C) 2 D) 2,5 E) 3



## KAZANIM ÇADAKLI SORULAR

## GAZ KARIŞIMLARI



12. Sabit hacimli bir kaptay,



tepkimesi artansız bir şekilde gerçekleştiriliyor

Tepkime sonunda mutlak sıcaklığın yarıya düştüğü gözlemlendiğine göre,

Gaz basıncı

I. Gaz yoğunluğu

II Birim hacimdeki gaz molekölü sayısı

nispetlerinden hangileri değişmez?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

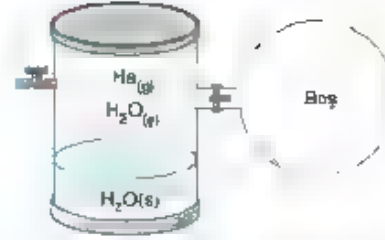
C) Yalnız III

D) I ve I

E) II ve III



14.



Şekildeki sistem 25°C'de dengededir. Kapılar arasındaki musluk sabit sıcaklıkta açılıp sistemin yeniden dengeye gelmesi sağlanıyor

Buna göre,

I. Suyun buhar basıncı

II. He gazının kısmi basıncı

III. He gazının mol kesri

nispetlerinden hangileri azalır?

A. Yalnız I

B) Yalnız II

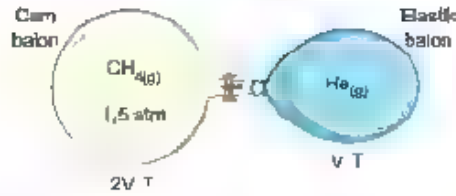
C) I ve II

D, I ve II

E) I, I ve I



13.



Şekildeki sistem açık hava basıncının 1 atm olduğu bir ortamda dengededir

Buna göre, musluk sabit sıcaklıkta açılıp sistem yeniden dengeye geldiğinde aşağıdakilerden hangisi yanlış olur?

A) Toplam basınç 1 atm olur

B) Elastik balonun hacmi 2V olur

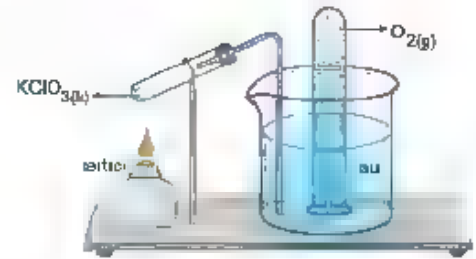
C) Cam balondaki toplam molekölü sayısı değişmez

D) He gazının mol kesri 0,25 olur

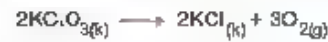
E) CH<sub>4</sub> gazının kısmi basıncı 0,75 atm olur



15.



Yukarıdaki sistemde bir miktar KClO<sub>3</sub> katısı ısıtıldığında,



denklemine göre parçalanıyor. Oluşan O<sub>2</sub> gazı 27°C'de su üzerindeki tüpte toplanıyor

Tüpteki gaz hacmi 4,1 L ve toplam basınç 1165 mmHg olduğuna göre başlangıçta harcanan KClO<sub>3</sub> kaç mol'dür? (27°C'de suyun buhar basıncı 25 mmHg'dir)

A,  $\frac{1}{2}$

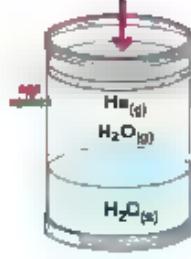
B)  $\frac{1}{3}$

C)  $\frac{1}{4}$

D)  $\frac{1}{5}$

E)  $\frac{1}{8}$

16.



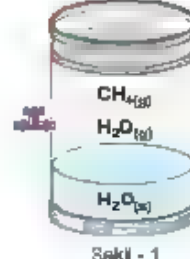
20°C sabit sıcaklıkta dengede bulunan şekildeki gazların toplam basıncı 80 mmHg'dır. Piston aşağıda itilerek gaz hacmi yarıya indiriliyor ve sistemin yeniden dengeye gelmesi sağlanıyor.

Buna göre, son durumda kaptaki toplam gaz basıncı kaç mmHg'dır?

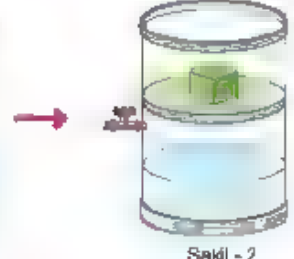
(20°C'de suyun buhar basıncı 20 mmHg'dır.)

- A) 100 B) 120 C) 140 D) 160 E) 180

18.



Şekil - 1



Şekil - 2

Şekil - 1'deki sistem üzerine aynı sıcaklıkta ağır tıkk konulduğunda Şekil - 2'deki sıvı - buhar dengesi kuruluyor.

Buna göre, bu işlem sırasında

CH<sub>4</sub> gazının kısmi basıncı artar

II. H<sub>2</sub>O(g) molekülü sayısı azalır.

III. H<sub>2</sub>O(g) basıncı değişmez

yargılarından hangileri doğru olur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II

E) I, II ve III

17. Sabit hacimli kapalı bir kaptaki 5 mol N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> gazının basıncı 1 atm'dir. N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> gazının bir kısmı sabit sıcaklıkta



denkleminde ayrıştığında kaptaki toplam basıncın 1,8 atm olduğu görülüyor.

Buna göre,

N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> gazının yarıya ayrışmıştır

II. NO<sub>2</sub> gazının kısmi basıncı 1,2 atm'dir.

III. Kaptaki gaz yoğunluğu değişmez

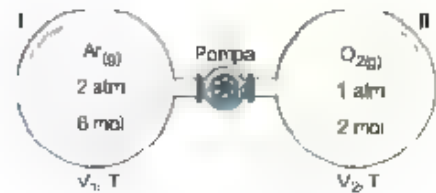
yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve II

E) I, II ve III

19.



Yukarıdaki sistemde belirtilen koşullarda Ar ve O<sub>2</sub> gazları bulunmaktadır.

Sabit sıcaklıkta bir pompa yardımıyla I. kaptan II. kaba kaç mol Ar gazı transfer edilirse iki kaptaki gaz basıncı eşit olur?

- A)  $\frac{3}{2}$  B)  $\frac{5}{8}$  C)  $\frac{4}{3}$  D)  $\frac{5}{4}$  E)  $\frac{8}{5}$





Konu Anlatımı



Video



## KAZANIM ÇOKLUK SORULAR

## GERÇEK GAZLAR

Moleküller arası itme ve çekme kuvveti bulunmayan ve öz hacmi olmadığı kabul edilen gazlara **İdeale gaz** denir. Gerçekte İdeale gaz yoktur. Gerçek gaz vardır.

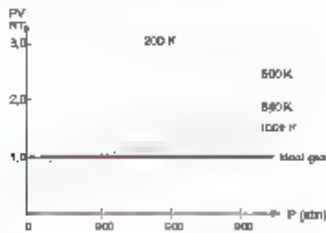
Gerçek gazlar yüksek sıcaklık ve düşük basınçta genellikle İdeale yak n davranır.

Aynı koşullarda.

$$P_{\text{gerçek}} < P_{\text{İdeale}}$$

$$V_{\text{gerçek}} > V_{\text{İdeale}}$$

- 1 mol İdeale gaz için  $\frac{PV}{RT} = 1$  dir
- 1 mol  $\text{CH}_4$  gazı için farklı sıcaklıklardaki İdeallikten sapma miktarını gösteren grafik aşağıda verilmiştir



- Moleküller arası çekim kuvveti arttıkça (kaynama noktası arttıkça) gazlar İdeallikten uzaklaşır.

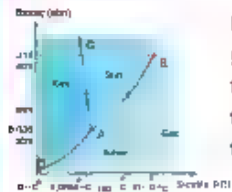
## Joule-Thomson Olayı

Bı kışınlar gazlar ısınır, hızla genişleyen gazlar kendi kendini ve bulunduğu ortamı soğutur. Bu olaya **Joule-Thomson Olayı** denir. Buzdolabı ve kilmelerde bu olaydan yararlanılır. Joule-Thomson olayında gaz n genişlemesi sırasında sıcaklık değişimi ne kadar küçükse gaz İdeale o kadar yakındır.

Basınç etkisi ile akıştılarak sıvılaşan akışkana **buhar**, hiçbir basınç altında sıkıştırılarak sıvılaştırılmayan akışkana da gaz denir.

- Bir gazın basınç uygulanarak sıvılaştırılabileceği en yüksek sıcaklık **kritik sıcaklık** denir. (Örneğin B noktasındaki sıcaklık değeri)
- Oda koşullarında basınç etkisi ile sıvılaşabilen, basınç ortadan kaldırıldığında buharlaşırken ortamdaki ısı alarak ortam sıcaklığını düşüren maddelere **soğutucu akışkan** denir. Soğutucu akışkan olarak kullanılan maddelerin kritik sıcaklığının yüksek, kaynama noktasının düşük olması gerekir.

## Faz Diyagramları



Maddenin bir hâlden diğer hâle geçmesine faz geçişi denir. Maddenin farklı sıcaklık ve basınç koşullarında fiziksel durumlarını gösteren grafiklere faz diyagramı adı verilir.

1. He gazı aşağıdaki koşullardan hangisinde İdeale en yakındır?

|    | Sıcaklık | Basınç   |
|----|----------|----------|
| A) | 273°C    | 760 mmHg |
| B) | 273 K    | 1 atm    |
| C) | 0°C      | 152 cmHg |
| D) | 546 K    | 2 atm    |
| E) | 0°C      | 114 cmHg |

2. Aşağıdaki tabloda bazı maddelerin kaynama noktaları ve kritik sıcaklıkları verilmiştir.

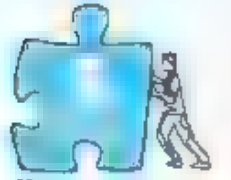
| Madde                | Kaynama Noktası (°C) | Kritik Sıcaklık (°C) |
|----------------------|----------------------|----------------------|
| He                   | 269                  | 268                  |
| $\text{CH}_4$        | -164                 | -82                  |
| $\text{NH}_3$        | 33                   | 132                  |
| $\text{H}_2\text{O}$ | 100                  | 374                  |

Buna göre, bu maddeler ile ilgili,

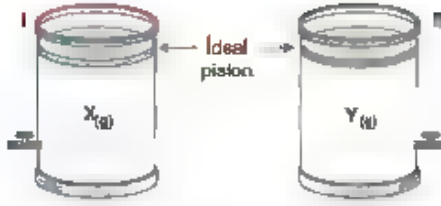
- İdeale en yakın olan gaz He dir
- Oda koşullarında  $\text{CH}_4$  gazı haide iken,  $\text{NH}_3$  buhar halinde bulunur
- $\text{H}_2\text{O}$  soğutucu akışkan olarak kullanılabılır

Yangılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) I ve III



3.



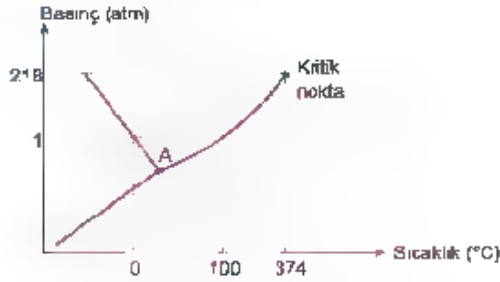
Yukarıdaki sistemlerde bulunan X ve Y gerçek gazları için aşağıdaki işlemler uygulanıyor

- I. kabın sıcaklığı artırılıyor
- II. kabtaki piston sabit sıcaklıkta aşağı itiliyor.

Buna göre, uygulanan işlemler sonucunda X ve Y gerçek gazlarının ideale yaklaşıma ve ideallikten uzaklaşmalarına ilişkin aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

|    | X             | Y             |
|----|---------------|---------------|
| A) | Yaklaşır      | Uzaklaşır     |
| B) | Uzaklaşır     | Yaklaşır      |
| C) | Yaklaşır      | Yaklaşır      |
| D) | Uzaklaşır     | Uzaklaşır     |
| E) | Değişme olmaz | Değişme olmaz |

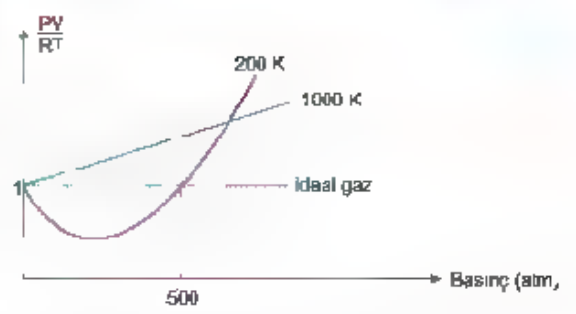
4. Aşağıda saf bir maddenin faz diyagramı verilmiştir



Buna göre, bu madde ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) A noktasında üç fazlı halde bulunur
- B) Normal kaynama noktası 100°C'dir
- C) 374°C'nin üzerindeki sıcaklıkta basınç etkisi ile sıvılaşmaz
- D) 5 atm basınç ve 50°C'de sıvı halde bulunur
- E) Basınç arttıkça donma noktası artar

5.



Yukarıdaki grafikte bir X gazının farklı sıcaklıklardaki ideallikten sapma durumu verilmiştir

Buna göre,

X gazı 500 atm basınç ve 200 K sıcaklığında ideal gaz davranış gösterir

- I. Basınç düşmesi her zaman X gazını ideal davranışa yaklaştırır
- II. 1000 K sıcaklığında X gazı hiçbir basınç değerinde ideal davranış göstermez

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız II
- D) I ve II
- E) II ve III

6. İzole edilmiş bir kabtaki gerçek gazın genişlemesi sağlanarak Joule - Thomson Olayı gerçekleştiriliyor

Bu olayla ilgili,

Gaz taneciklerinin ortalama kinetik enerjisi artar

- I. Gazın sıcaklık değişimi ne kadar az ise ideale o kadar yakındır
- II. Gazın genişlemesi sırasında gaz tanecikleri arasındaki çekim kuvvetlerinin yenilebilmesi için gereken enerji gazın öz ısısından sağlanır

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III

# KARMA SORULAR 1



1. Normal koşullarda 6,72 L hacim kaplayan X gazı 18 gramdır

Buna göre, X gazının mol kütlesi kaçtır?

- A) 24 B) 36 C) 48 D) 54 E) 60

4. m gram  $\text{CH}_4$  gazının 100  $\text{cm}^3$  hacim kapladığı koşullarda 2m gram  $\text{SO}_2$  gazı kaç  $\text{cm}^3$  hacim kaplar? ( $\text{CH}_4$ : 16,  $\text{SO}_2$ : 64)

- A) 25 B) 50 C) 100 D) 200 E) 400

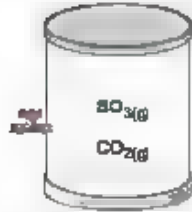
2. 500 K sıcaklığında 3 L'lik bir kapta 4,1 atm basınç yapan X gazının kütlesi 13,8 gramdır

Buna göre, X gazı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

(H: 1, C: 12, N: 14, O: 16, S: 32)

- A)  $\text{N}_2$  B)  $\text{NO}_2$  C)  $\text{CH}_4$  D)  $\text{CO}_2$  E)  $\text{SO}_3$

- 3.



Görseldeki gibi aynı kapta bulunan  $\text{SO}_3$  ve  $\text{CO}_2$  gazlarının molekül sayıları eşittir

Buna göre, bu gazların aşağıdaki niceliklerinden hangisi farklıdır? (C: 12, O: 16, S: 32)

- A) Kaptaki basınç  
B) PV çarpımı  
C) Birim hacimdeki molekül sayısı  
D) Ortalama kinetik enerji  
E) Ortalama molekül hızı

5. Gazların basınçları ile hacimleri arasındaki ilişki ilk defa 1662 yılında Robert Boyle tarafından açıklanmıştır

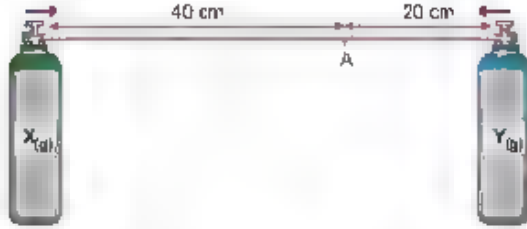
Boyle yasası olarak bilinen bu yasaya göre sabit sıcaklıkta belirli miktardaki gazın hacmi ile basıncı ters orantılıdır

Buna göre, aşağıdaki olaylardan hangisi Boyle yasası ile açıklanabilir?

- A) Denizin altında olan bir dalgın hızla yüzeye çıkması sonucu akciğerlerinin şişmesi  
B) Hamur mayalama işleminde kimyacı, tepkime sonucunda açığa çıkan gaz kabarcıklarının sıcaklığın etkisi ile şişmesi  
C) Güneşte bırakılan deodorant kutusunun içindeki gazın sıcaklığın etkisi ile basıncinin artması  
D) Sönük bir araba lastiğinin pompa ile şişirildiğinde hacminin artması  
E) Ani bir kaza sonucu arabadaki hava yastığının şişmesi



6. Aynı sıcaklıkta bulunan X ve Y gazları şekildeki borunun iki ucundan aynı anda boruya gönderildiklerinde A noktasında karşılaşıyorlar



Buna göre, X ve Y gazları aşağıdakilerden hangisi olabilir? (H: 1, He: 4, C: 12, O: 16 S: 32)

|    | X             | Y             |
|----|---------------|---------------|
| A) | $\text{CH}_4$ | $\text{O}_2$  |
| B) | $\text{SO}_2$ | $\text{CH}_4$ |
| C) | He            | $\text{CH}_4$ |
| D) | He            | $\text{O}_2$  |
| E) | $\text{CH}_4$ | He            |

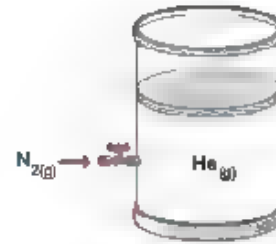
8. Gerçek gazlar ile ilgili,

- Gaz tanecekleri arasındaki itme - çekme kuvvetlerinin ve öz hacimlerinin ihmal edildiği gazlardır
- Gerçek bir gazın basıncı aynı koşullarda ideal olarak düşünülen basıncından düşüktür
- Gerçek bir gazın hacmi, aynı koşullarda ideal olarak düşünülen hacminden büyüktür

Hadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve I  
D) II ve III      E) I, II ve III

- 9.

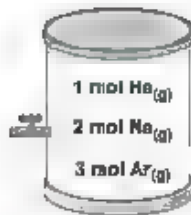


Görseldeki gibi sürtünmesiz ideal pistonla kapatılmış He gazı içeren bir kaba sabit sıcaklıkta bir miktar  $\text{N}_2$  gazı gönderiliyor

Buna göre, He gazının kısmi basıncı ( $P_{\text{He}}$ ) ve toplam basıncın ( $P_{\text{top}}$ ) değişimi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

|    | $P_{\text{He}}$ | $P_{\text{top}}$ |
|----|-----------------|------------------|
| A) | Değişmez        | Artar            |
| B) | Azalır          | Değişmez         |
| C) | Değişmez        | Azalır           |
| D) | Azalır          | Artar            |
| E) | Artar           | Değişmez         |

- 7



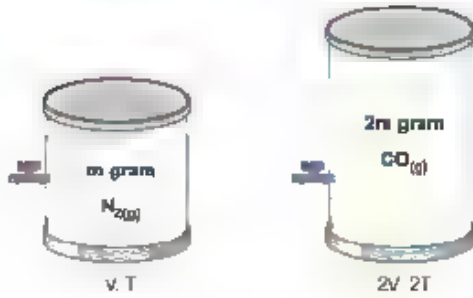
Şekildeki kaptaki bulunan gaz karışımında He gazının kısmi basıncı 0,4 atm olduğuna göre kaptaki toplam basınç kaç atm'dir?

- A) 0,8      B) 1,2      C) 1,8      D) 2,4      E) 3,0

## KARMA SORULAR 2



1



Yukarıda kiplerde bulunan  $N_2$  ve  $CO$  gazları ile ilgili bilgiler verilmiştir.

Buna göre, aşağıdaki niceliklerden hangisi  $1L$  gaz için de aynı değere sahiptir? (N: 14, C: 12, O: 16)

- A) Baskı
- B) Ortalama kinetik enerji
- C) Molekül hızı
- D) Birim hacimdeki molekül sayısı
- E) Birim zamanda birim yüzeye çarpan molekül sayısı

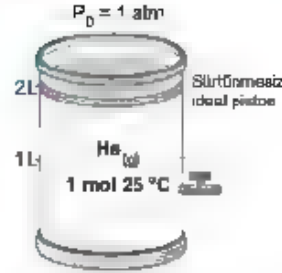
2

Aşağıdaki olaylardan hangisinin gerçekleşmesi sırasında Joule - Thomson Olayından yararlanılmaz?

- A) Sıvılaştırılmış havanın damıtılması yoluyla azot ve oksijen gazları eldesi
- B) Buzdolabının içini soğutması
- C) Ventilatorün odayı soğutması
- D) Bisiklet lastiği şişirilirken lastiğin sibobunun soğuması
- E) Kışın bulundukları ortamı soğutması

1 D 2 C

3



Açık hava basıncının ( $P_0$ ) 1 atm olduğu bir ortamda gaz yasalarını incelemek amacıyla yandaki düzenek kuruluyor.

Buna göre, düzeneğe aynı aynı uygulanan aşağıdaki işlemlerden hangisinin sonucu gaz yasalarına aykındır? (He: 4)

|    | İşlem   | Sonuç            |
|----|---|------------------|
| A) | Piston sabit sıcaklıkta itilerek hacim 1 L'ye düşürülüyor                   | Baskı 2 atm olur |
| B) | Piston serbest iken kaba sabit sıcaklıkta 1 mol daha He gazı ekleniyor      | Hacim 4 L olur   |
| C) | Piston sabit tutularak sıcaklık 50°C'ye çıkarılıyor                         | Baskı 2 atm olur |
| D) | Piston serbest iken kaptan sabit sıcaklıkta 0,5 mol He gazı dışarı alınıyor | Baskı 1 atm olur |
| E) | Piston serbest iken sıcaklık artırılıyor                                    | Hacim artar.     |

4

Normal koşullarda hacimleri eşit olan  $CO$  ve  $CO_2$  gazları için,

- I. Mol sayısı
- II. Atom sayısı
- III. Özkütle

niceliklerinden hangileri aynı değere sahiptir? (C: 12, O: 16)

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

3 C 4 A



5.

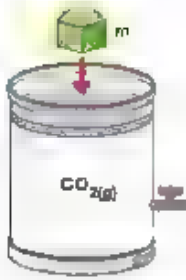


Şekildeki kaptaki bulunan X, Y ve Z gazlarının mol sayıları eşittir.

Musluk kısa bir süre açılıp kapatıldığında kaptaki gazların kısmi basınçları arasında  $X > Y > Z$  ilişkisi olduğuna göre gazların mol kütleleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

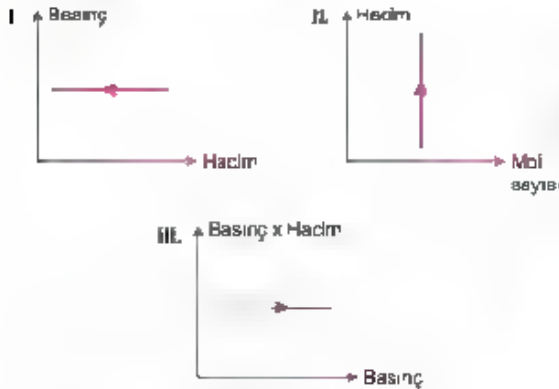
- A)  $X > Y > Z$       B)  $Y > Z > X$       C)  $X = Y = Z$   
D)  $Z > Y > X$       E)  $Z > X > Y$

6.



Sürtünmesiz ideal pistonla kapatılmış bir kaptaki belirli miktarda  $\text{CO}_2$  gazı dengede bulunmaktadır. Piston üzerine aynı sıcaklıkta m kütleli bir cisim konularak sistemin tekrar dengeye gelmesi sağlanıyor.

Buna göre, bu olay ile ilgili,

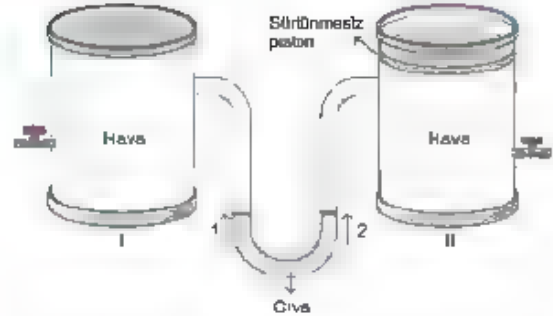


Çizilen grafiklerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II      B) Yalnız III      C) I ve II  
D) I ve III      E) I, II ve III

5 A, 6 B

7.



Yukarıdaki sistem açık havada şeklideki gibi dengededir.

Buna göre, bu sisteme diğer koşullar sabit kalmak şartıyla aşağıdaki işlemler uygulandığında hangisinde cıvanın hareket yönü yanlış verilmiştir?

| İşlem   | Cıvanın hareket yönü |
|---|----------------------|
| A) kabin musluğunu kısa bir süre açıp kapatmak          | Değişmez             |
| B) I kaptaki pistonun üzerine ağırlık koymak            | 1                    |
| C) kaba bir miktar hava ilave etmek                     | 2                    |
| D) Her iki kaptaki da mutlak sıcaklığı 10 K'ya çıkarmak | 2                    |
| E) I kaba bir miktar hava ilave etmek                   | 1                    |

8. Aşağıdaki tanımlamalardan hangisi yanlıştır?

- A) Tanecikleri arasında hiçbir itme ve çekme kuvveti bulunmayan öz hacmi olmayan gazlara "ideal gaz" denir.  
B) Bulunduğu sıcaklıkta basınçta sıvılaştırılabilen akışkanlara "buhar" denir.  
C) Bir gazın basınç uygulanarak sıvılaştırılabileceği en düşük sıcaklığa "kritik sıcaklık" denir.  
D) Bir maddenin tüm fiziksel hallerinin aynı anda bulunduğu sıcaklık ve basınç noktasına "üçlü nokta" denir.  
E) Buharlaşıp ortamdan ısı alarak ortamı soğutan maddelere "soğutucu akışkan" denir.

7 E, 8 C

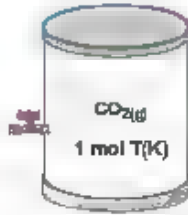




# KARMA SORULAR 3



1.



Sabit hacimli bir kaptaki 1 mol  $\text{CO}_2$  gazı T (K) sıcaklığında bulunmaktadır.

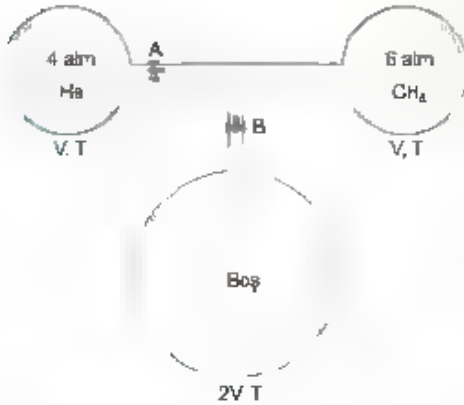
Bu kaba 1 mol daha  $\text{CO}_2$  gazı ekleyip sıcaklık 4T (K)'ye çıkarılırsa  $\text{CO}_2$  gazının,

- I. Basıncı
- II. Ortalama kinetik enerjisi
- III. Birim zamanda birim yüzeye çarpan tanecik sayısı

nispetlerinden hangileri 4 katına çıkar?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III

2.



Yukarıdaki sistem ile ilgili,

- A musluğu açılırsa son basınç 5 atm olur
- I. B musluğu açılırsa  $\text{CH}_4$  gazının basıncı 2 atm olur
- II. A ve B muslukları birlikte açılırsa son basınç 2,5 atm olur

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

1 D 2 E

3.

27°C'de belirli bir miktardaki gazın basıncı 3 atm'dir.

Bu gazın sıcaklığı 227°C'ye çıkarılıp hacmi yarıya indirilirse basıncı kaç atm olur?

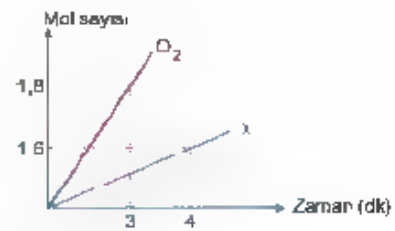
- A) 8
- B) 8
- C) 10
- D) 12
- E) 15

4.

548°C sıcaklık ve 8,4 atm basınç altında 4 L hacim kaplayan  $\text{N}_2$  gazı normal koşullarda kaç L hacim kaplar?

- A) 4,48
- B) 8,96
- C) 11,2
- D) 17,92
- E) 22,4

5.



Aynı koşullarda difüzyona uğrayan  $\text{O}_2$  ve X gazlarının mol sayılarının zamanla değişim grafiği yukarıda verilmiştir.

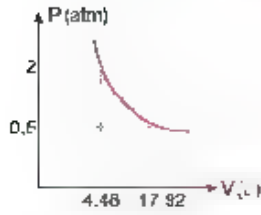
Buna göre, X gazının mol kütlesi kaç g/mol'dür? ( $\text{O}_2 = 32$ )

- A) 38
- B) 48
- C) 54
- D) 64
- E) 72

3.C 4.C 5.E



6.

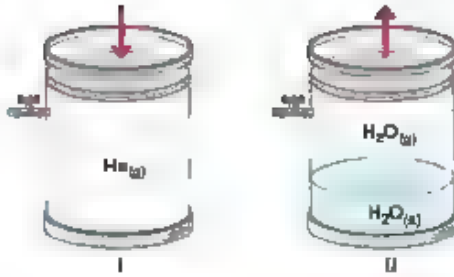


Belirli miktardaki ideal X gazının 0°C'deki basınç - hacim grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre, bu gazın içerdği mol atom sayısı aşağıdakilerden hangisi olamaz?

- A) 0,4      B) 0,8      C) 1,0      D) 1,2      E) 1,6

7.



Şekildeki sistemlerde 25°C'de He gazı ve buharı ile dengede su bulunmaktadır. Sabit sıcaklıkta I. kaptaki piston aşağı itilirken II. kaptaki piston yukarı çekilerek sistemin yeniden dengeye gelmesi sağlanıyor.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) He gazının basıncı artar.  
B) Suyun buhar basıncı değişmez.  
C) He gazının yoğunluğu artar.  
D) H<sub>2</sub>O(l) moleküllerinin sayısı değişmez.  
E) Her iki sistemde de gaz moleküllerinin ortalama kinetik enerjisi değişmez.

B C D

8.

| İkisi                           | Kritik Sıcaklık (°C) | Kaynama Noktası (°C) |
|---------------------------------|----------------------|----------------------|
| Ne                              | 228                  | 247                  |
| CCl <sub>2</sub> F <sub>2</sub> | 420                  | -30                  |
| Br <sub>2</sub>                 | 311                  | 58                   |

Yukarıdaki tabloda normal basınçtaki kritik sıcaklığı ve kaynama noktası verilen gazlardan hangileri soğutucu akışkan olarak kullanılır?

- A) Yalnız CCl<sub>2</sub>F<sub>2</sub>      B) Yalnız Br<sub>2</sub>  
C) Yalnız Ne      D) Br<sub>2</sub> ve CCl<sub>2</sub>F<sub>2</sub>  
E) Ne ve Br<sub>2</sub>

9.

He gazı aynı koşullarda CO<sub>2</sub> gazından daha ideal davranışa sahiptir.

Bu durumun nedeni,

- He atomlarının öz hacminin CO<sub>2</sub> moleküllerine göre daha küçük olması
- CO<sub>2</sub> molekülleri arasındaki çekim kuvvetinin He atomları arasındaki çekim kuvvetinden büyük olması
- He gazının atomik, CO<sub>2</sub> gazının moleküler yapıda olması

yukarıdakilerden hangileri ile açıklanabilir?

- A) Yalnız II      B) Yalnız III      C) I ve II  
D) I ve II      E) I, II ve III

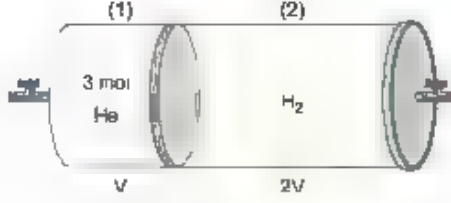
B A C



## KARMA SORULAR 4



1. Görseldeki gibi sürtünmesiz ideal pistonla ayrılmış He ve  $H_2$  gazlarının sıcaklıkları eşittir.



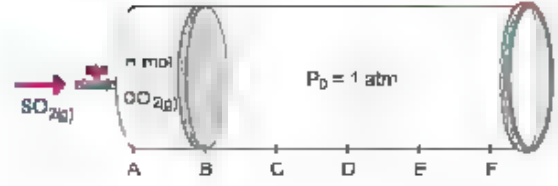
Buna göre, sabit sıcaklıkta,

2. bölmede 6 mol  $H_2$  gazı vardır
- I. 1. bölmeye 3 mol daha He gazı eklenirse  $H_2$  gazının hacmi V olur
- II. 2. bölmedeki  $H_2$  gazının yarısı boşaltılırsa piston tam ortada durur.

yargılarından hangileri doğru olur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) II ve II      E) I, II ve III

3.



Yukarıdaki sürtünmesiz ideal pistonla kapatılmış kaba aynı sıcaklıkta bir miktar  $SO_2$  gazı ilave edildince pistonun E noktasına gelerek sistemin dengeye geldiği gözleniyor

Buna göre,

- I. İlave edilen  $SO_2$  gazı 4n moldür
- II. Gaz yoğunluğu başlangıça göre azalır.
- III. Son durumda  $CO_2$  gazının kısmi basıncı 0,25 atm olur

yargılarından hangileri doğrudur? ( $CO_2$ : 44,  $SO_2$ : 64)  
(Bölmeler arası uzaklar eşittir)

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız I  
D) I ve II      E) I ve II

2. Basınç ve sıcaklık değerleri aynı olan  $CO_2$  ve  $C_3H_8$  gazları için,

- I. Hacim
- II. Özkütle
- III. Birim hacimdeki molekül sayısı

niceliklerinden hangilerinin eşit olduğu kesindir?  
(C: 12, O: 16, H: 1)

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) II ve III

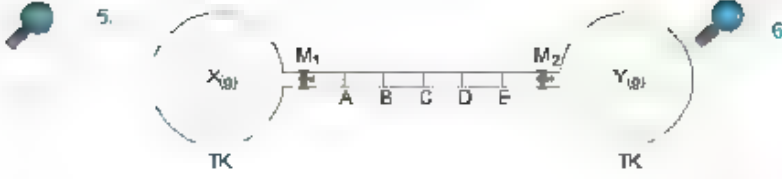


Eşit kütlede Ne ve  $SO_3$  gazlarının bulunduğu şekildeki kabın musluğu açılarak gazların efüzyonu sağlanıyor.

Ne gazının tamamen efüzyonu t saniye sürdüğüne göre  $SO_3$  gazının tamamen efüzyonu kaç saniye sürer? (Ne: 20,  $SO_3$ : 80)

- A)  $\frac{t}{2}$       B) t      C) 2t      D) 4t      E) 8t





Şekildeki sistemde aynı sıcaklıkta bulunan X ve Y gazları musluklar aynı anda açıldığında D noktasında karşılaşmaktadırlar.

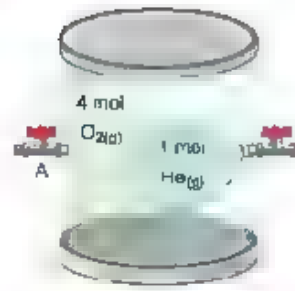
Bu gazları C noktasında karşılaştırmak için,

- Y gazının mutlak sıcaklığı  $2T$  K yapılmalıdır
- I. Önce  $M_2$  musluğu açılıp bir süre bekindikten sonra  $M_1$  musluğu açılmalıdır
- II. X gazının mol sayısı yarıya indirilmelidir

yukarıdakilerden hangileri yapılabilir?

(Bölmeler aras. uzaklıklar eşittir.)

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) I ve III



1 mol He gaz içeren elastik bir balon 4 mol  $O_2$  gazı içeren bir kabın içerisinde şeklidek gibi durmaktadır

Buna göre, sabit sıcaklıkta elastik balonun hacmini yarıya düşürmek isteyen bir kişi A musluğundan kaç mol  $O_2$  gazı ilave ederse amacına ulaşır?

- A) 3      B) 4      C) 5      D) 8      E) 9



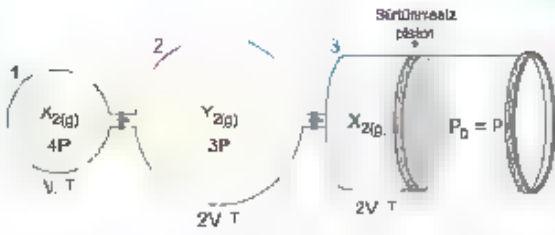
$0^\circ C$ 'de bulunan görseideki kamyonun  $1120 L$ 'lik tankında 250 mol azot gazı bulunmaktadır.

Aynı sıcaklıkta kamyonun tankı sıvılaşma olmadan  $20 \text{ atm}$ 'lik basınca dayanabildiğine göre tanka kaç mol daha azot gazı ilave edilebilir?

- A) 0      B) 250      C) 500  
D) 750      E) 1000



## KARMA SORULAR 5



Şekildeki sistemde birbirleri ile tepkime vermeyen  $X_2$  ve  $Y_2$  gazları belirtilen koşullarda bulunmaktadır

Buna göre, kaplar arasındaki musluklar sabit sıcaklıkta açılıp sistem dengeye geldiğinde,

- I.  $X_2$  gazının kısmi basıncı  $0,5 P$  olur
- II. 3. kabın hacmi  $12V$  olur.
- III. 2. kaptaki molekül sayısı yarıya iner

yargılarından hangileri doğru olur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I ve II

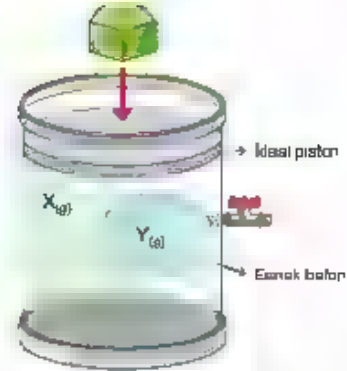


Yukarıdaki sistemde eşit molarde Na ve  $SO_3$  gazları bulunmaktadır

Buna göre, kaplar arasındaki musluk sabit sıcaklıkta kısa bir süreliğine açılıp kapatılırsa II. kaptaki basınç ve yoğunluk değişimi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (Na: 20  $SO_3$ : 80)

|    | Basınç   | Yoğunluk |
|----|----------|----------|
| A) | Artar    | Artar    |
| B) | Değişmez | Azalır   |
| C) | Değişmez | Artar    |
| D) | Artar    | Azalır   |
| E) | Azalır   | Değişmez |

1 A 2 D



Şekildeki sistemde sabit sıcaklıkta pistonun üzerine ağırlık konularak kabın hacmi küçültülüyor

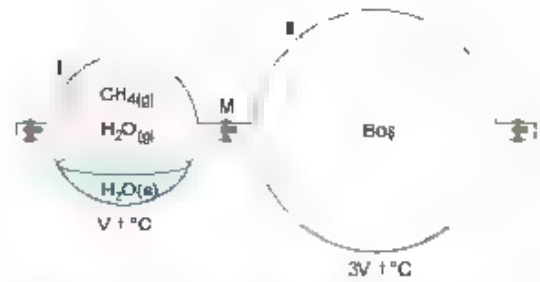
Buna göre,

X gazı idealdir yaklaşır

- I. Esnek balonda birim hacme düşen gaz tanecik sayısı artar
- II. X gazının basıncı Y gazından büyük olur

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız II
- D) I ve II
- E) II ve III



Şekildeki dengede bulunan sistemde I. kaptaki toplam basınç  $240 \text{ mmHg}$ 'dir. Kaplar arasındaki M musluğu sabit sıcaklıkta açılıp sistem yeniden dengeye geldiğinde toplam basınç  $90 \text{ mmHg}$  olduğu gözleniyor

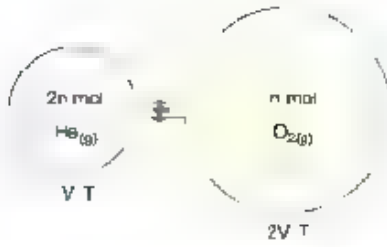
Buna göre,  $T^\circ\text{C}$ 'de suyun buhar basıncı kaç  $\text{mmHg}$ 'dir?

- A) 10
- B) 20
- C) 30
- D) 40
- E) 50

3 B 4 D



5.



Şekildeki sistemde He gazının basıncı 60 cmHg dir

Buna göre, sabit sıcaklıkta gazlar arasındaki musluk açıldığında son basınç kaç cmHg olur?

- A) 15 B) 30 C) 45 D) 60 E) 75

6.



Şekildeki sistemde sabit hacimli bir kaptaki bulunan  $\text{NH}_3$  gazının yarısı sabit sıcaklıkta  $\text{N}_2$  ve  $\text{H}_2$  gazlarına dönüştürülüyor.

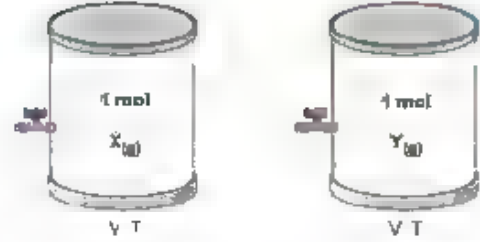
Buna göre,

- I Kaptaki toplam basınç 2 atm olur
- II Gazların kısmi basınçları arasındaki ilişki  $P_{\text{H}_2} > P_{\text{NH}_3} > P_{\text{N}_2}$  şeklinde olur
- III Kaptaki gaz yoğunluğu artar

yargılanndan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III  
D) I ve II E) I, II ve III

7.



Yukarıda bulunduğu koşullar verilen X ve Y gerçek gazlarının basınçları arasındaki ilişki  $P_X > P_Y$  şeklindedir

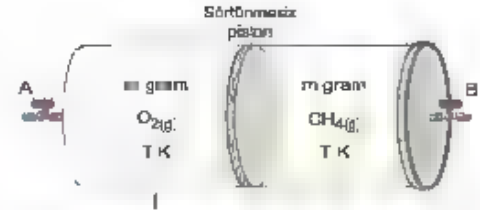
Buna göre,

- I X gazı Y gazından ideale daha yakındır
- II X gazının mol kütleleri Y gazından küçüktür
- III X gazının molekülleri polar, Y gazının molekülleri apolardır

yargılanndan hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III  
D) I ve II E) II ve III

8.



Yukarıdaki sistemde  $\text{O}_2$  ve  $\text{CH}_4$  gazlarının kütleleri ve sıcaklıkları eşittir

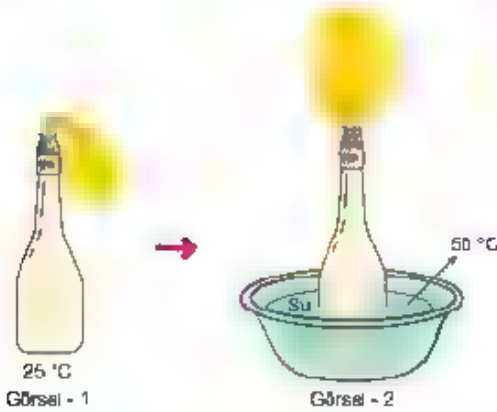
Buna göre, A musluğundan sabit sıcaklıkta kaç gram  $\text{O}_2$  gazı eklenirse I. kaptaki basınç 2 katına çıkar?

(O: 16, C: 12, H: 1)

- A) m B) 2m C) 3m D) 4m E) 5m







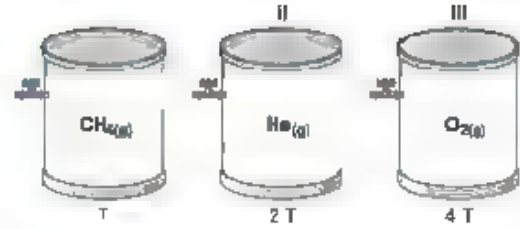
Evde deney yapmayı seven Dilara içinde 25°C'de hava bulunan bir şişeye sönük bir elastik balon bağladığında Görsel - 1' dek durum oluşuyor. Daha sonra bu şişeyi 50°C'de su bulunan bir leğene koyduğunda Görsel - 2'deki durum oluşuyor.

Buna göre, Dilara yaptığı bu deney ve gözlemlerden,

- Sıcaklığı artan gazlar genişler
- I. Sıcaklığı artan bir gazın mol sayısı da artar
- II. Mol sayısı ve basıncı sabit tutulan bir gazın sıcaklığı artarsa hacmi de artar

yukarıdaki sonuçlardan hangilerini çıkarırsa deney ve gözlem ruhuna aykır hareket etmiş olur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve I
- E) II ve III



Mol sayısı ve hacmi eşit olan gazlardan oluşan yukarıdaki kapların muslukları açıldığında effüzyon süreleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (He: 4,  $\text{CH}_4$ : 16,  $\text{O}_2$ : 32)

- A)  $\text{II} > \text{III} > \text{I}$
- B)  $\text{I} > \text{II} > \text{III}$
- C)  $\text{II} > \text{I} > \text{I}$
- D)  $\text{I} > \text{III} > \text{II}$
- E)  $\text{II} > \text{I} > \text{I}$

Neşe Öğretmen formülünü yalnızca kendisinin bildiği bir "azot oksit" gazını görseldeki tüpe doldurarak sınıfa getiriyor. Sonrasında tüpteki gaz ile ilgili bazı bilgileri tahtaya yazıyor

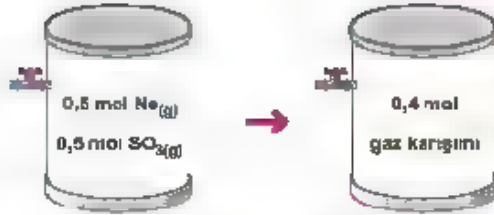


Daha sonra öğrencilerinden gerekli hesaplamaları yaparak bu azot oksit gazının sistematik adını bulmalarını istiyor

Buna göre, Neşe Öğretmen, aşağıdaki cevaplardan hangisini veren öğrencisini tebrik eder? (N: 14, O: 16)

- A) Azot monoksit
- B) Diazot monoksit
- C) Azot dioksit
- D) Diazot trioksit
- E) Diazot pentaoksit

4.



Laboratuvarında gazlar ile ilgili deney yapan Elif bunun için önce 0,5'er mol Ne ve  $\text{SO}_2$  gazlarını cam bir kaba koyuyor. Sonrasında kabın musluğuyla sabit sıcaklıkta kısa bir süre açıp kapadığında kaptaki toplam 0,4 mol gaz karışımı kaldığını tespit ediyor.

Buna göre, son durumda kaptaki gaz kütlelerini merak eden Elif'in sonucu kaç gram bulması gerekir? (Ne: 20  $\text{SO}_2$ : 80)

- A) 14 B) 18 C) 20 D) 26 E) 30

6.

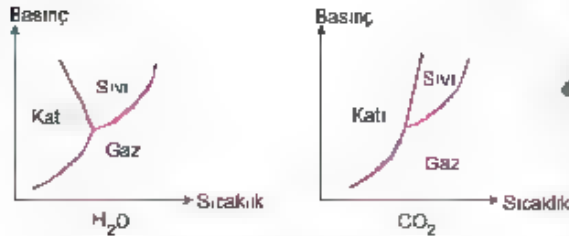
Aşağıdaki tabloda ideal bir X gazının nitelleyen özelliklerin değişimi verilmiştir.

| Basınç (atm) | Hacim (L) | Mol sayısı | Sıcaklık (K) |
|--------------|-----------|------------|--------------|
| 4,1          | 6         | 3          | 100          |
| 4,1          | 12        | 6          | 100          |
| 8,2          | 3         | 3          | 100          |
| 8,2          | 6         | 3          | 200          |

Buna göre, yalnızca bu tabloya bakılarak X gazı için aşağıdaki değerlendirmelerden hangisi yapılamaz?

- A) Mol sayısı ve sıcaklık aynı iken PV çarpımı değişmez  
B) Basınç ve mol sayısı aynı iken mutlak sıcaklık katına çıkarılırsa hacim de ilk katına çıkar  
C) Hacim ve sıcaklık aynı iken mol sayısı ilk katına çıkarılırsa basıncı da ilk katına çıkar  
D) Basınç ve sıcaklık aynı iken mol sayısı yarıya indirilirse hacim de yarıya iner  
E) Mol sayısı ve hacim aynı iken mutlak sıcaklık iki katına çıkarılırsa basıncı da ilk katına çıkar.

5.



Yukarıda  $\text{H}_2\text{O}$  ve  $\text{CO}_2$  moleküllerinin faz diyagramı verilmiştir.

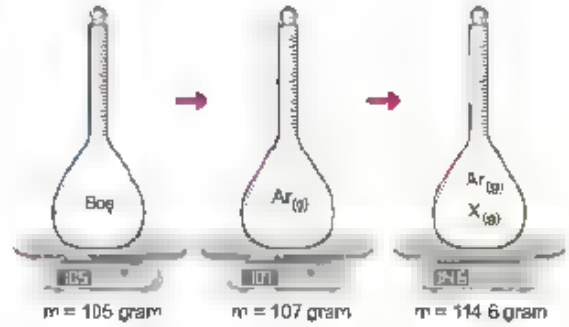
Bu iki faz diyagramına bakılırsa,

- Basınç arttıkça erime noktası düşer
- Basınç arttıkça kaynama noktası artar
- Üçlü nokta basıncının altındaki tüm sıcaklıklarda madde sıvı hâlde bulunmaz

yukarıdaki genellemelerden hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II  
D) I ve II E) I, II ve III

7.



Havası boşaltılmış bir cam balonun kütlesi 105 gramdır. Cam balon, oda sıcaklığında 1 atm basınç oluşturacak şekilde Ar gazı ile doldurulup tartıldığında 107 gram gelmektedir. Bu cam balona aynı sıcaklıkta bir miktar X gazı eklendiğinde kütlesi 114,6 gram, balondaki toplam gaz basıncı ise 3 atm olarak ölçülüyor.

Buna göre, ilave edilen gaz aşağıdakilerden hangisi olabilir? (Ar: 40 N: 14 O: 16)

- A) NO B)  $\text{N}_2\text{O}$  C)  $\text{NO}_2$  D)  $\text{N}_2\text{O}_3$  E)  $\text{N}_2\text{O}_5$

1. He ve  $\text{CO}_2$  gazları ile yapılan bir deneyde ideal pistonlu kaplara konulan gazlar sabit sıcaklıkta yeterince sıkıştırıldığında  $\text{CO}_2$  gazının sıvılaşırken, He gazının sıvılaşmadığı gözleniyor



Buna göre, deneyi yapan gözlemci,

- I. Basınç arttıkça gaz tanecekleri arasındaki etkileşim azalır
- II. He gazı ideale daha yakındır
- III.  $\text{CO}_2$ 'nin kaynama noktası He'dan daha büyüktür.

sonuçlarından hangilerini çıkarırsa yanlış olmaz?

- A) Yalnız I      B) Yalnız III      C) I ve II  
D) I ve III      E) I, II ve III

2. Bir doğal gaz örneğindeki bileşenlerin mol sayılarının aşağıdaki gibi olduğu tespit ediliyor

| Bileşen | Mol sayısı |
|---------|------------|
| Metan   | 7,5        |
| Etan    | 1,5        |
| Propan  | 1,0        |

Bu doğal gaz örneğindeki etan gazının kısmi basıncının 0,3 atm olduğu biliniyor

Buna göre, doğal gaz örneğinin toplam basıncı kaç atm'dir?

- A) 1      B) 1,5      C) 2      D) 2,5      E) 3

3. Biskiyeti ile okula gitmeyi düşünen Caner biskiyetinin yanına geldiğinde bir lastiğinin inmiş olduğunu görüyor. Hemen bir pompa bulup şişirmeye başlıyor. Teker şişerken pompanın gaz çıkış vanasının ısındığını, lastiğin alibobunun ise soğuduğunu görüyor

Bu olayın nedenini araştıran Caner

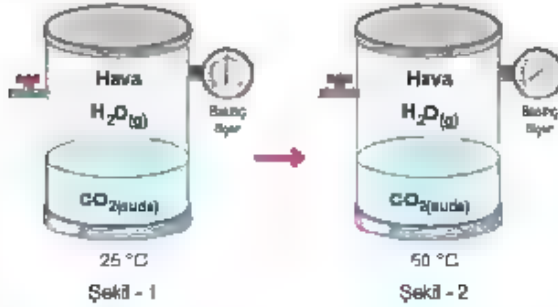
- I. Joule - Thomson Olayı olarak bilinir
- II. Sıkıştırılan gazlar ısınırken, genişleyen gazlar soğur
- III. Buzdolabı veya klimanın gazlama prensibine benzer bir olaydır

yukarıdaki sonuçlardan hangilerine ulaşabilir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız III      C) I ve II  
D) I ve III      E) I, II ve III



4. Sabit hacimli bir kaba içerisinde  $\text{CO}_2$  gazı çözünmüş  $25^\circ\text{C}$ 'de su ile bir miktar hava konulup musluk kapatılıyor (Şekil - 1) Sonrasında kap ısıtarak sıcaklık  $50^\circ\text{C}$ 'ye getirildiğinde kaptaki gaz basıncının arttığı gözleniyor (Şekil - 2)



Buna göre, kabın ısıtılması sonucu gaz basıncının artması,

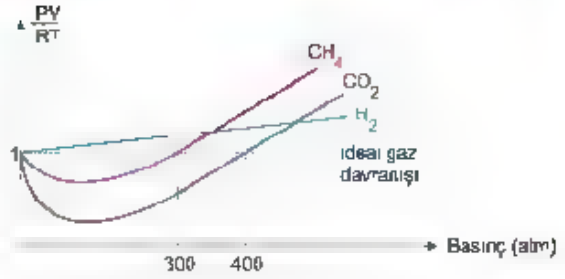
Havanın kısmi basıncının artması

- I. Suyun buhar basıncının artması  
II.  $\text{CO}_2$  gazının sudaki çözünürlüğünün azalması

yukarıdakilerden hangileri ile ilgilidir?

- A) Yalnız I  
B) Yalnız II  
C) I ve II  
D) I ve II  
E) I, II ve III

5.



Aynı sıcaklıkta bulunan  $\text{H}_2$ ,  $\text{CH}_4$  ve  $\text{CO}_2$  gazlarının  $\frac{PV}{RT}$  değerlerinin basınçta değişimi yukarıdaki grafikte verilmiştir

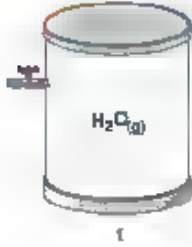
Buna göre, yalnızca bu grafiğe bakılarak aşağıdaki değerlendirmelerden hangisi yapılamaz?

(H: 1 C: 12 O: 16)

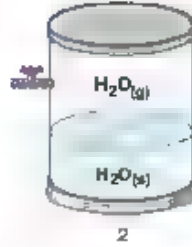
- A) Apolar moleküllerde molekül kütlesi arttıkça gazlar ideallikten daha çok sapar  
B) 300 atm basınçta  $\text{CH}_4$  gazı bulunduğu sıcaklıkta ideal gaz davranışı gösterir  
C) Basınç artışı  $\text{H}_2$  gazının dalma ideal davranıştan uzaklaştırır  
D) Basınç 300 atm den 400 atm'ye getirildiğinde  $\text{CH}_4$  gazı ideallikten uzaklaşırken,  $\text{CO}_2$  gazı ideallığa yaklaşır  
E) Gazlar yüksek sıcaklık ve düşük basınçta ideal davranışa yaklaşır



1



1



2

Aynı sıcaklıkta bulunan yukarıdaki kaplardan 1. sinde yalnızca su buharı bulunurken 2. sinde sıvı ile dengede su buharı bulunmaktadır.

Buna göre, her iki kapta da mutlak sıcaklık 2 katına çıkarılırsa,

- I. 1. kaptaki gaz basıncı
- II. 2. kaptaki buhar basıncı
- III. 1. kaptaki molekül hızı
- IV. 2. kaptaki buhar moleküllerinin ortalama kinetik enerjisi

niceliklerinden hangileri 2 katına çıkar?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) I ve IV
- E) I, II ve IV

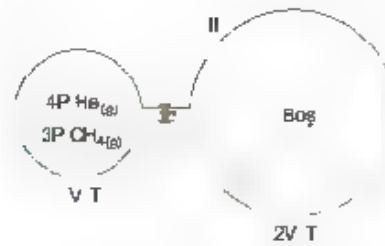
2.

Mehmet Hoca "Gazlar" konusunu laboratuvar sınıfında işliyor. Açık hava basıncını ölçen aletlere barometre, kapalı kaplardaki gaz basıncını ölçen aletlere ise manometre denildiğini uygulamalı olarak öğrencilerine gösteriyor. Bu sırada bir öğrencinin kafasına bir şey takılıyor ve Mehmet Hoca'ya soruyor: "Hocam cıva çok zehirli bir sıvı olduğu halde neden gösterdiğiniz düzeneklerde kullanılıyor? Başka bir sıvı kullanılamaz mıydı?"

Buna göre, Mehmet Hoca'nın düzeneklerde cıva kullanılmasının sebeplerini açıklarken aşağıdakilerden hangisini söylemesi uygun olmaz?

- A) Piyasada kolay bulunan ve ucuz bir sıvı olması
- B) Yoğunluğu en büyük sıvı olması
- C) Havadaki gazlar ile etkileşime geçmemesi
- D) Uçuculuğunun çok az olması
- E) Renkli olmasından dolayı sıvı yüksekliğinin daha hassas ölçülebilmesi

3.



Yukarıdaki sistemde musluk sabit sıcaklıkta kısa bir süre açılıp kapatıldığında I. kaptaki He gazının kısmi basıncının P olduğu görülüyor.

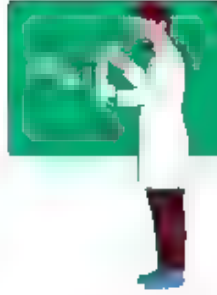
Buna göre, son durumda I. kaptaki toplam basınç kaç P'dir? (He: 4, CH<sub>4</sub>: 16,

- A) 2
- B) 3
- C) 4
- D) 5
- E) 6

4.



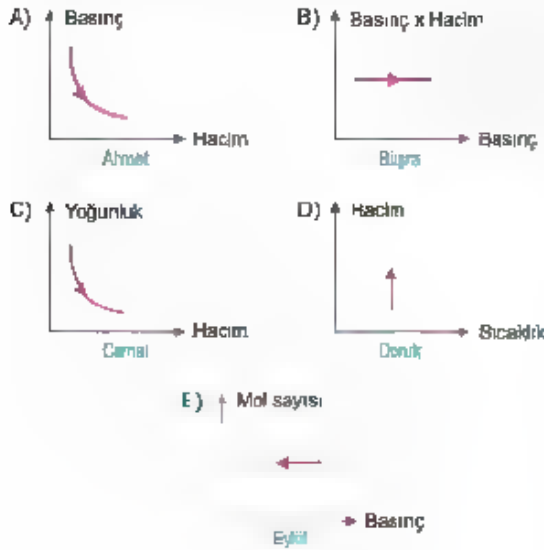
Görsel - 1



Görsel - 2

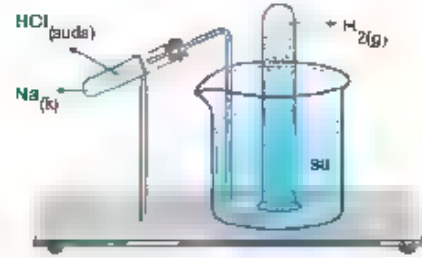
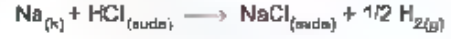
Laboratuvarda gaz yasalarından Boyle yasası nı uygulamalı olarak öğrenenlerine anlatan Necmi Hoca kapılar bir tüpe orva ile sıkıştırılmış He gazını Görsel - 1 deki gibi elinde tutarken bir anda sabit sıcaklıkta tüpü ters çeviriyor. Öğrencilerden bazıları orvanı yere düşürerek He gazının açığa çıkacağını düşünüyor. Görsel - 2'deki durum oluşuyor

Buna göre, Necmi Hoca öğrencilerinden bu olayla ilgili bir grafik çizenlerin istediğinde hangi öğrencinin çizdiği grafiğe itiraz eder?



5.

Laboratuvarda  $H_2$  gazı elde etme yöntemlerinden birisi de aktif metallerin asitlerle tepkimesidir. Bu yöntemden yararlanarak  $H_2$  gazı elde etmek isteyen Mustafa 1 mol Na metalini yeterince HCl çözeltisine atarak aşağıdaki tepkimeyi gerçekleştiriyor



Açıığa çıkan  $H_2$  gazının  $27^\circ C$ 'de su üstünde toplayan Mustafa, toplam basıncı 785 mmHg olarak ölçüyor

$27^\circ C$ 'de suyun buhar basıncı 25 mmHg olduğuna göre toplanan  $H_2$  gazının hacmi kaç L'dir?

- A) 4,1 B) 8,2 C) 12,3 D) 16,4 E) 24,6



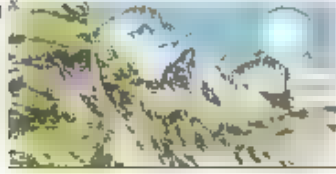
1. Bilgi: Açık hava basıncı deniz seviyesinden yukarı doğru çıktıkça her 10,5 metrede 1 mmHg azalır.

Bir meteoroloji balonu deniz seviyesinde 1 atm basınç altında 30 L hacme sahiptir. (Şekil - I)

Şekil - I



Şekil - II



Bu balon aynı sıcaklıkta dağ başına çıkarıldığında hacminin 35 L olduğu tespit edildiğine göre Şekil - I'deki balonun deniz seviyesinden yüksekliği kaç metredir?

- A) 840 B) 1050 C) 1220  
D) 1680 E) 1890

2. Bir doğum günü partisi için Çisem ve Ümit elastik balon şişirmektedir. Çisem bir nefeste 0,4 mol hava üfleterek 3 L hacminde bir balon hazırlamıştır. Ümit ise kendi balonunu şişirmek için bir nefeste 1 mol hava üflemiştir.

Çisem ve Ümit'in nefes sıcaklıkları aynı olduğuna göre,

- I. Ümit'in balonu şişirme esnasında patlar  
II. Ümit'in şişirdiği balonun hacmi 7,5 L'dir  
III. Şişirilen balonların içindeki havanın yoğunluğu eşittir

İfadelerinden hangileri doğru olabilir?  
(Balonların dayanma sınırı 10 L'dir.)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III  
D) I ve III E) II ve III

3. İdeal bir X gazının sıcaklığı sabit tutularak birim hacimdeki tanecik sayısı artırılıyor.

Buna göre, X gazı için,

- I. Mol sayısı artmıştır  
II. Hacmi azalmıştır  
III. Basıncı artmıştır

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III  
D) I ve II E) I ve III



4. Oda koşullarında bulunan iki özdeş elastik balondan biri X, diğeri Y gazı ile eşli hacimli olacak şekilde dolduruluyor (Görsel - 1)



Görsel - 1

Görsel - 2

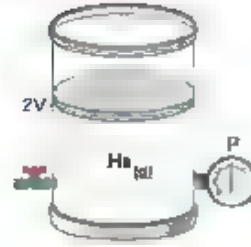
Bir süre sonra balonların durumu Görsel - 2'deki gibi olduğuna göre X ve Y gazlarının,

- ı. Son durumdak mol sayısı
- ıı. Mol kütlesi

niceklere arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

|    | I       | II      |
|----|---------|---------|
| A) | $X < Y$ | $X < Y$ |
| B) | $X > Y$ | $X > Y$ |
| C) | $X < Y$ | $X > Y$ |
| D) | $X > Y$ | $X < Y$ |
| E) | $X > Y$ | $X = Y$ |

5



Şekildeki kapta hareketli İdea piston ile kapatılmış He gazı bulunmaktadır. Bu kaba ayrı ayrı bazı işlemler uygulandığında kapın aldığı durumlar aşağıda verilmiştir.

|    | Kapın durumu | İşlem  |
|----|--------------|--|
|    |              | Sabit n ve T'de kapın hacmi arttırılmıştır       |
| I  |              | Sabit V ve n'de kapın sıcaklığı arttırılmıştır   |
| II |              | Sabit n ve T'de kapın hacmi yarıya indirilmiştir |

Buna göre, kapların belirtilen duruma gelmesi için uygulanan işlemlerden hangileri doğru olabilir?

(P: Basınç V: Hacim n: Mol sayısı T: Mutlak Sıcaklık)

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) I ve II      E) I, II ve III

1



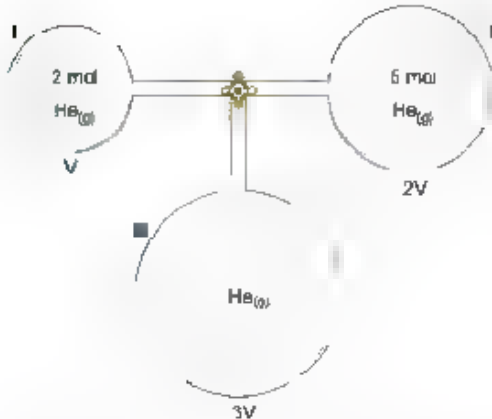
27°C'de yerde bulunan görseideki sıcak hava balonunda 100 m<sup>3</sup> hacminde 150 kg gaz vardır

Güzel bir Kapatokya turu için içindeki gazın ısıtılarak balonun yükselmesi sağlanmak isteniyor

Buna göre, balon pilotu gazın miktarını değiştirmeden sıcaklığını kaç°C'ye getirirse balon yerdan yükselmeye başlar? ( $d_{\text{hava}} = 1,2 \text{ kg/m}^3$ )

- A) 86 B) 102 C) 114 D) 128 E) 144

2.



Görseldeki sistemde kaplar arasındaki musluk sabit sıcaklıkta açılarak sistemin dengeye gelmesi sağlanıyor

Bu süreçte başlangıça göre I. kaptaki gaz molü sayısının arttığı, II. kaptaki gaz molü sayısının ise azaldığı gözlemlendiğine göre III. kaptaki gazın başlangıçtaki mol sayısı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) 3 B) 5 C) 6 D) 8 E) 9

3



Yukarıda verilen Görşel - 1'deki az şişirilmiş küre şeklindeki futbol topunda 2 mol hava vardı

Bu topa sabit sıcaklıkta kaç mol hava basılırsa topun içindeki havanın basıncı 3 katına çıkarak Görşel - 2'deki futbol topu elde edilir?

- A) 10 B) 12 C) 22 D) 46 E) 48

4

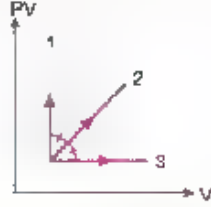


Bilindiği gibi Rusya - Türkiye arasında mavi akım doğal gaz boru hattı bulunmaktadır. Bu boru hattının geçiş güzergahı yukarıdaki görşelde verilmiştir. Rusya'nın Düzba kentinden saatte 75 km hızla yol aldığı bir sıcaklıkta CH<sub>4</sub> gazı bırakılıyor. CH<sub>4</sub> gazından 4 saat sonra aynı yerden aynı sıcaklıkta He gazı borudan gönderiliyor

Buna göre, sonradan yola çıkan He gazı, CH<sub>4</sub> gazının haritanın neresinde yakalar? (He: 4, CH<sub>4</sub>: 16)

- A) Karadeniz B) Samsun  
C) Samsun - Çorum D) Çorum  
E) Çorum - Ankara

5. Mol sayısı sabit tutulan bir gazın PV çarpımının hacim ile değişim grafiği aşağıda verilmiştir



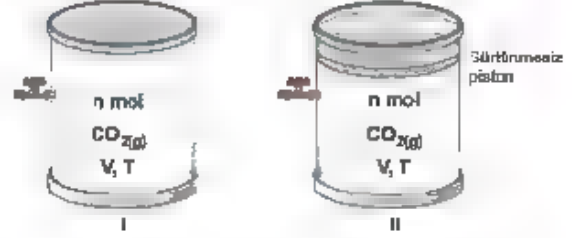
Buna göre, 1, 2 ve 3 numaralı doğrular ile ilgili basınç ve sıcaklık değişimi için,

| Doğru | Basınç (P) | Mutlak Sıcaklık (T) |
|-------|------------|---------------------|
| 1     | Artar      | Artar               |
| 2     | Değişmez   | Artar               |
| 3     | Azalır     | Değişmez            |

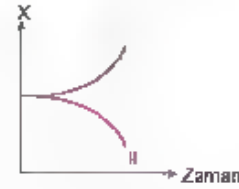
verilenlerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız 1      B) Yalnız 2      C) 1 ve 3  
D) 2 ve 3      E) 1, 2 ve 3

7. Aşağıdaki kaplarda belirtilen koşullarda  $\text{CO}_2$  gazı bulunmaktadır



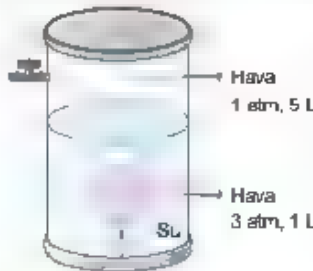
Her iki kapta da mutlak sıcaklık iki katına çıkarıldığında X niceliğinin zamanla değişimi aşağıdaki grafikteki gibi olmaktadır



Buna göre, X niceliği aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) PV çarpımı  
B) Yoğunluk  
C) Ortalama kinetik enerji  
D) Birim hacimdeki tanelek sayısı  
E) Birim zamanda birim yüzeye yapılan çarpma sayısı

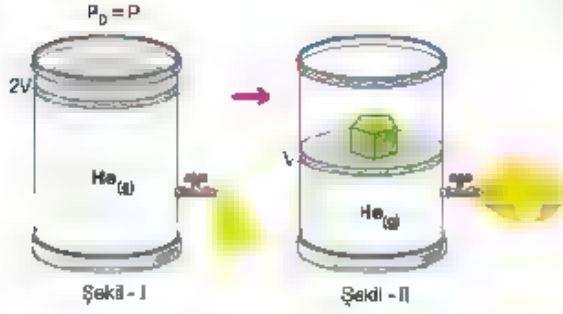
6. İçinde hava ve su bulunan aşağıdaki sistemin tabanına belirtilen koşullarda esnek bir balon bağlanmıştır



Bu balon sabit sıcaklıkta bir iğne yardımıyla patlatıldığında suyun üzerindeki havanın basıncı kaç atm olur?

- A)  $\frac{4}{3}$       B)  $\frac{3}{5}$       C)  $\frac{8}{5}$       D)  $\frac{5}{3}$       E)  $\frac{5}{4}$

8.

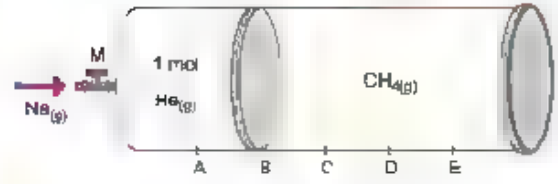


Şekil - I'de sürtünmesiz ideal piston ile kapalı miş He gazı içeren bir kaba sönük bir elastik balon bağlanmıştır. Musluk açılarak piston üzerine sabit sıcaklıkta bir cisim konuluyor ve elastik balonun hacmi  $0,5V$  olduğu anda musluk kapatılıyor (Şekil - I).

Buna göre, Şekil - II'deki kaptaki bulunan He gazının basıncı kaç  $P$ 'dir?

- A) 1      B) 1,25      C) 1,5      D) 1,75      E) 2

9.



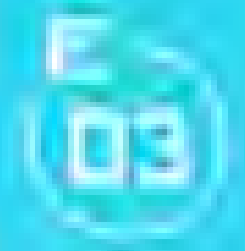
Yukarıdaki, sürtünmesiz piston ile dengelenmiş sistemde sabit sıcaklıkta M musluğu açılarak her iki bölmedeki gaz yoğunluğu eşit oluncaya kadar Ne gazı gönderiliyor.

Buna göre, sistem yeniden dengeye geldiğinde piston nerede durur? (He: 4, Ne: 20,  $CH_4$ : 16. bölmeler arası mesafeler eşittir. Soruda herhangi bir bilgi eksikliği yoktur.)

- A) C      B) C - D arası      C) D  
D) D - E arası      E) E

## **SIVI ÇÖZELTİLER VE ÇÖZÜNÜRLÜK**

- **Çözücü - Çözünen Etkileşimleri**
- **Değişim Birimleri**
- **Koligatif Özellikler**
- **Çözünürlük**
- **Çözünürlüğe Etki Eden Faktörler**



ÖZEL EYİĞÖR







Konu Anlatımı  
Video

## KAZANIM ÖRNEK SORULAR

## ÇÖZÜCÜ - ÇÖZÜNEN ETKİLEŞİMLERİ

Çözümler çözücü ve çözünen olmak üzere iki kısımdan oluşur. Çözücünün fiziksel hali çözümlerin fiziksel halini belirler. Çözücüsü sıvı olan çözümlere sıvı çözümler denir.

- Çözünen madde çözücü içinde dağıldığı zaman çözünme süreci başlar.
- Maddelerin birbiri içinde çözünmesi veya çözünmemesi çözücü ve çözünenin yapısına, etkileşimine ve etkileşimin kuvvetine bağlıdır.
- Polar maddeler polar çözücülerde, apolar maddeler apolar çözücülerde çözünür. Benzer benzeri çözer.

### Zayıf Etkileşim Türleri

- Dipol - dipol** Polar moleküller arasında oluşan etkileşim türüdür.
- İyon - dipol** Bir iyon ile polar molekül arasında oluşan etkileşim türüdür.
- London Kuvvetleri** Apolar moleküller ve soygazlar arasında oluşan etkileşim türüdür.
- İyon - İndüklenmiş dipol** Bir iyon ile apolar molekül arasında oluşan etkileşim türüdür.
- Hidrojen Bağı** Bir molekülde H - F, H - O ve H - N bağlarındaki hidrojen atomu ile komşu moleküldeki F, O, N atomları arasında oluşan etkileşim türüdür.

### Çözünme Olayı

Çözücü ve çözünen molekülleri bir araya geldiğinde moleküller arasında meydana gelen itme ve çekme kuvvetleri çözünen taneciklerine ayrılabiliyorsa çözünen de moleküllerine veya iyonlarına ayrışır. Bu şekilde bir maddenin başka bir madde içerisinde homojen olarak dağılmasına **çözünme** denir.

**Moleküler Çözünme:** Çözünen madde moleküler yapıda olduğunda çözücü maddenin molekülleri, çözünen madde moleküllerinin arasına girerek etrafını sarar. Böylece çözünen madde moleküllerine aynı r ve bu maddeler çözücünün her tarafına eşit oranda dağılır.

Örneğin şekerin veya alkolün suda çözünmesi gibi.

**İyonik Çözünme:** İyonik bileşikler genellikle suda iyi çözünür. Bu bileşiklerin iyonları, çözünme sırasında su moleküllerinin dipolleri tarafından elektrostatik olarak çekilir. Örneğin yemek tuzunun suda çözünmesi gibi.

### 1. Aşağıdakilerden hangisinde çözünme olayı gerçekleşmez?

- A) Suyu buz eklenmesi
- B) Sıcak çaya şeker ilavesi
- C) Kola üretilirken  $\text{CO}_2$  gazı kullanılması
- D) Asetonun ojeyi çıkarması
- E) Yağ lekesinin benzine temizlenmesi

### 2. I. $\text{O}_2 - \text{H}_2\text{O}$

II.  $\text{I}_2 - \text{CCl}_4$

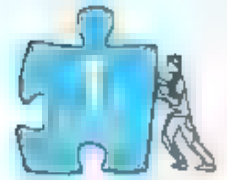
III.  $\text{NH}_3 - \text{H}_2\text{O}$

Yukarıdaki madde çiftleri birbirleri ile karıştırıldığında hangileri arasında dipol - indüklenmiş dipol etkileşimi gerçekleşir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

### 3. Aşağıda verilen kimyasal tür çiftleri arasındaki etkileşim türü ve birbiri içerisinde çözünüp çözünmeyebilecekleri ile ilgili hangisinde yanlışlık yoktur?

|    | Kimyasal Tür Çifti                          | Etkileşim Türü    | Çözünür / Çözünmez |
|----|---|-------------------|--------------------|
| A) | $\text{I}_2 - \text{CCl}_4$                 | London kuvvetleri | Çözünmez           |
| B) | $\text{C}_6\text{H}_6 - \text{H}_2\text{O}$ | Dipol - dipol     | Çözünmez           |
| C) | $\text{CH}_3\text{OH} - \text{NH}_3$        | İyon - dipol      | Çözünür            |
| D) | $\text{NH}_3 - \text{H}_2\text{O}$          | Hidrojen bağı     | Çözünür            |
| E) | $\text{KCl} - \text{H}_2\text{O}$           | İyon - dipol      | Çözünmez           |



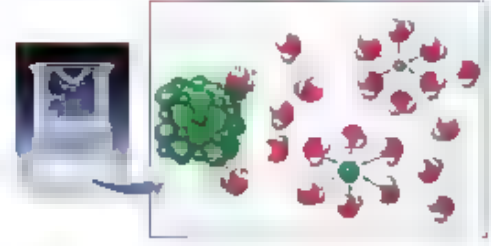
4.  $\text{CH}_4$  gazının suda çözünmediği biliniyor

Buna göre, bu durumun nedeni,

- $\text{CH}_4$  moleküllerinin apolar  $\text{H}_2\text{O}$  moleküllerinin polar olması
- $\text{CH}_4$  bileşiğinin organik,  $\text{H}_2\text{O}$  bileşiğinin anorganik olması
- $\text{H}_2\text{O}$  molekülleri arasındaki çekim kuvvetinin,  $\text{H}_2\text{O}$  ve  $\text{CH}_4$  molekülleri arasındaki çekim kuvvetinden büyük olması

yukarıdakilerden hangileri ile ilgilidir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) II ve III      E) I, II ve III



Oda sıcaklığında yemek tuzunun ( $\text{NaCl}$ ) suda çözünmesi olayı ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Taneler arasında iyon - dipol etkileşimi oluşur  
B) Oluşan çözeltideki iyonlar hidratlaşmış halde bulunur  
C) Kimyasal bir olay gerçekleşir  
D) Oluşan çözelti elektrik akımını iletir  
E)  $\text{Na}^+$  iyonlarının etrafı  $\text{H}_2\text{O}$ 'nun negatif ucu ile  $\text{Cl}^-$  iyonlarının etrafı ise  $\text{H}_2\text{O}$ 'nun pozitif ucu ile çevrilir

5.

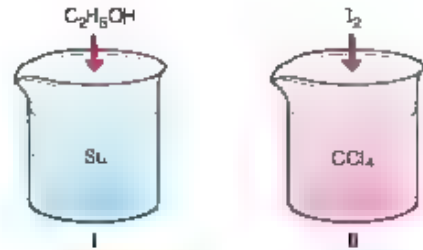
|               |                |                      |
|---------------|----------------|----------------------|
| $\text{NaCl}$ | $\text{CCl}_4$ | $\text{H}_2\text{S}$ |
|---------------|----------------|----------------------|

Yukarıda formülü verilen maddelerle ilgili aşağıdaki sorulardan hangisinin cevabı yanlış verilmiştir?

( $\text{H}$ : 1,  $\text{C}$ : 12,  $\text{Na}$ : 23,  $\text{S}$ : 32,  $\text{Cl}$ : 35,5)

| Soru  | Cevap                                 |
|---|---------------------------------------|
| A) Hangilerinin suda çözünmesi beklenir?                                      | $\text{NaCl}$ ve $\text{H}_2\text{S}$ |
| B) Hangilerinin $\text{Br}_2$ sıvısında çözünmesi beklenir?                   | $\text{CCl}_4$                        |
| C) Hangileri yağ molekülleri ile London kuvvetleri oluşturarak yağları çözer? | $\text{H}_2\text{S}$                  |
| D) Hangileri su ile hidrojen bağı oluşturarak çözünür?                        | Hiçbiri                               |
| E) Hangileri su ile iyon - dipol etkileşimi oluşturarak çözünür?              | $\text{NaCl}$                         |

7.



Oda koşullarında yukarıdaki kaplarda bulunan sıvılara belirtilen maddeler ilave edilerek hazırlanan çözeltiler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) I. çözeltinin de fiziksel hali sıvıdır  
B) I. kaptaki çözünmede hidrojen bağı II. kaptaki çözünmede London kuvvetleri etkindir  
C) I. çözelti de elektrikli iletmez  
D) I. kaptaki solvatasyon II. kaptaki hidratasyon olayı gerçekleşir  
E) İkili kapta da moleküler çözünme gerçekleşir



## KAZANIM ÖLÇÜMLÜ SORULAR

## DERİŞİM BİRİMLERİ

Belirli bir miktar çözücüdeki çözünen madde miktarına **derişim** denir.

### Kütlece Yüzde Derişim

100 gram çözeltideki çözünmüş maddenin gram cinsinden kütesine **kütlece yüzde (%) derişim** denir.

$$\text{Kütlece \% Derişim} = \frac{\text{Çözünen kütesi}}{\text{Çözelti kütesi}} \cdot 100$$

- Kütlece ve kütlece yüzde derişimi bilinen birden fazla çözelti karıştırıldığında oluşan yeni çözeltinin kütlece yüzde derişimi aşağıdaki bağıntı ile bulunabilir.

$$m_1 \cdot (\%)_1 + m_2 \cdot (\%)_2 + \dots = m_{\text{son}} \cdot (\%)_{\text{son}}$$

### Hacimce Yüzde Derişim

Hacimce 100 birimlik çözeltide bulunan çözünen maddenin hacmine **hacimce yüzde (%) derişim** denir.

- Genellikle sıvı - sıvı çözeltilerde kullanılan derişim birimidir.

$$\text{Hacimce \% Derişim} = \frac{\text{Çözünen hacmi}}{\text{Çözelti hacmi}} \cdot 100$$

### Mol Kesri (X)

Bir çözeltide herhangi bir bileşenin mol sayısının, çözeltideki tüm maddelerin mol sayıları toplamına oranına **mol kesri** denir.

Örneğin A ve B maddelerinden oluşan bir çözeltideki bileşenlerin mol kesri.

$$X_A = \frac{n_A}{n_T} \quad X_B = \frac{n_B}{n_T} \quad \text{şeklinde dir.}$$

- Bir çözeltideki bileşenlerin mol kesirlerinin toplamı daima 1'e eşittir.

$$X_A + X_B + \dots = 1$$

### ppm (Milyonda Bir Kısım)

Çözünen miktarının çok az olduğu çok seyreltik çözeltilerde ppm derişim birimi kullanılır.

Karışımındaki toplam madde miktarının milyonda bir birimlik kısmına 1 ppm denir.

$$\text{ppm} = \frac{\text{Çözünen kütesi (g)}}{\text{Çözelti kütesi (g)}} \cdot 10^6$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{Çözünen kütesi (mg)}}{\text{Çözelti hacmi (L)}}$$

### Molarite (M)

1 L çözeltide çözünmüş maddenin mol sayısına **molarite** denir.

$$M = \frac{\text{Çözünen maddenin mol sayısı}}{\text{Çözelti hacmi}}$$

$$M(\text{mol/L}) = \frac{n(\text{mol})}{V(\text{L})}$$

**Derişik bir çözeltiyi seyreltik hâle getirmek için,**

- Çözücü ilave edilebilir.
- Çözünen madde çekilerek uzaklaştırılabilir.

**Seyreltik bir çözeltiyi derişik hâle getirmek için,**

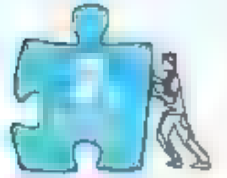
- Çözücü buharlaştırılabilir.
- Çözünen madde ilave edilebilir.

Derişimi bilinen bir çözeltiyi seyreltik veya derişik hâle getirme sırasında aşağıdaki eşitlik kullanılabilir:

$$M_{\text{ilk}} \cdot V_{\text{lk}} = M_{\text{son}} \cdot V_{\text{son}}$$

Çözücüsü ve çözünen aynı olan farklı hacim ve derişimlerdeki çözeltiler karıştırıldığında oluşan yeni çözeltinin hacmi veya molaritesi aşağıdaki bağıntı ile hesaplanabilir.

$$M_1 \cdot V_1 + M_2 \cdot V_2 + \dots = M_{\text{son}} \cdot V_{\text{son}}$$



- Bir çözeltinin yoğunluğu, genellikle aşağıdaki formül kullanılarak bulunabilir

$$d = \frac{m_{\text{çözelti}} (g)}{V_{\text{çözelti}} (mL)}$$

- Bir çözeltinin yoğunluğu, kütlece yüzde derişimi ve çözünen maddenin mol kütlesi, biliniyorsa molar derişimi aşağıdaki bağıntı ile hesaplanabilir

$$M = \frac{d \cdot \% \cdot 10}{M_A}$$

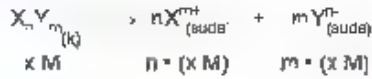
#### Molalite (m)

Bir kilogram çözücünde çözülmüş maddenin mol sayısıdır

$$m = \frac{\text{Çözünen maddenin mol sayısı}}{\text{Çözücü kütlesi (kg)}}$$

#### İyon Derişimi

İyonik bir katının suda çözünmesi ile oluşan çözeltideki iyon derişimleri çözünme denklemindeki katsayı oranları yardımıyla hesaplanabilir



- Farklı tür çözeltiler karıştırıldığında karışımındaki her bir iyonun molar derişimi aşağıdaki bağıntı ile bulunabilir

$$[YON] = \frac{\text{İyonun toplam mol sayısı}}{\text{Toplam hacim (L)}}$$

- Kütlece %30'luk 400 gram şeker çözeltisi hazırlamak için kaç gram şeker kullanılmalıdır?

A) 90 B) 100 C) 120 D) 140 E) 150

- Kütlece %10'luk 50 gram NaOH çözeltisine 10 gram NaOH eklenip çözülürse son çözelti kütlece % kaçlık olur?

A) 15 B) 20 C) 25 D) 30 E) 35

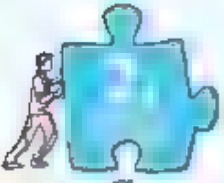
- Kütlece %25'lik 600 gram tuz çözeltisine kaç gram su eklenirse çözelti kütlece %10'a sayılır?

A) 600 B) 700 C) 800  
D) 900 E) 1000

- 1 mol  $CaBr_2$  tuzunun 800 gram suda çözünmesiyle oluşan çözeltinin kütlece % derişimi kaçtır?

(Ca: 40, Br: 80,

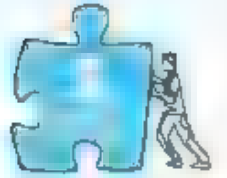
A) 20 B) 25 C) 30 D) 35 E) 40



## KAZANIM ÖLÇÜMLÜ SORULAR

## DERİŞİM BİRİMLERİ

5. Kütlece %10'luk 200 gram tuzlu su çözeltisine kütlece %40'lık 300 gram tuzlu su çözeltisi ilave edildiğinde oluşan yeni çözelti kütlece % kaç tuz içerir?
- A) 28 B) 30 C) 32 D) 34 E) 36
6. Kütlece %30'luk 200 gram tuz çözeltisi ile kütlece %40'lık 300 gram tuz çözeltisi karıştırılıyor. Buna göre, oluşan çözeltiye kaç gram su eklenirse son çözelti kütlece %25'lik olur?
- A) 180 B) 200 C) 220 D) 240 E) 260
7. Hacimce %80'lik etil alkol içeren kolonyaya hazırlamak için 240 mL etil alkole kaç mL su eklenmelidir?
- A) 50 B) 60 C) 70 D) 80 E) 90
8. Hacimce %60'lık 250 mL alkolü su çözeltisine 150 mL su eklendiğinde oluşan yeni çözeltideki alkolün hacimce % sı kaçır?
- A) 30 B) 32,5 C) 35 D) 37,5 E) 40
9. 9,2 gram etanol ve 10,8 gram sudan oluşan bir karışımın etanolün mol kesri kaçır?
- (Etanol: 46 g/mol Su: 18 g/mol)
- A) 0,20 B) 0,25 C) 0,33 D) 0,40 E) 0,50
10. 9,2 gram etil alkol içeren bir sulu çözeltideki etil alkolün mol kesri 0,25'tir. Buna göre, etil alkolün çözeltideki kütlece % sı kaçır?
- ( $C_2H_5OH$ : 46,  $H_2O$ : 18)
- A) 23 B) 32 C) 46 D) 58 E) 69
11. 12 gram NaOH katısı ile hazırlanan 250 mL'lik sulu çözeltinin derişimi kaç molaardır? (NaOH 40)
- A) 0,3 B) 0,6 C) 0,9 D) 1,2 E) 1,6
12. 2 molarlık 600 mL NaOH çözeltisinin  $1/3$ 'ü çökelme olmadan buharlaştırılırsa oluşan çözelti kaç molar olur?
- A) 2,4 B) 3,0 C) 3,6 D) 4,0 E) 4,2



13. **Bilgi:** Bir kanışındaki toplam madde miktarının milyonda bir birimlik kısmına 1 ppm denir

500 gram serum örneği analiz edildiğinde içerisinde 2 mg glikoz olduğu tespit ediliyor

Buna göre, serum örneğindeki glikozun ppm cinsinden değeri kaçtır?

- A) 2 B) 4 C) 8 D) 8 E) 10

16. Yoğunluğu 1,2 g/mL olan kütece %25'lik NaOH çözeltisinde 450 gram NaOH vardır

Buna göre, çözelti hacmi kaç L'dir?

- A) 1 B) 1,5 C) 2 D) 2,5 E) 3

17. 0,2 molarlık 6 L  $\text{KNO}_3$  çözeltisi ile 0,5 molarlık 4 L  $\text{KNO}_3$  çözeltisi karıştırıldığında oluşan yeni çözeltinin derişimi kaç molar olur?

- A) 0,20 B) 0,24 C) 0,28 D) 0,32 E) 0,38

14. 200 mL'lik bir maden suyu şişesinin üzerindeki etikette 4 mg  $\text{Mg}^{2+}$  iyonu içerdiği yazmaktadır

Buna göre, maden suyundaki  $\text{Mg}^{2+}$  iyonunun ppm derişimi kaçtır?

- A) 4 B) 8 C) 12 D) 18 E) 20

18. Bir kaptaki bulunan 5 kg su örneği içerisinde civa iyonu derişimi 6 ppm'dir

Buna göre, bu örnekte kaç mg civa iyonu bulunur?

- A) 10 B) 15 C) 20 D) 25 E) 30

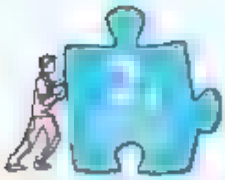
19. Yoğunluğu 1,6 g/mL olan kütece %20'lik 200 mL X tuzu çözeltisinde kaç gram X tuzu çözünmüştür?

- A) 5 B) 15 C) 30 D) 45 E) 60

20. 1500 gram suda 120 gram  $\text{CaBr}_2$  çözülerek hazırlanan çözeltinin molallitesi kaçtır? ( $\text{CaBr}_2$ : 200 g/mol)

- A) 0,1 B) 0,2 C) 0,3 D) 0,4 E) 0,5





## KAZANIM ÇOKLUK SORULAR

## DERİŞİM BİRİMLERİ

20. 500 gram su ile 0,2 molar  $C_6H_{12}O_6$  çözeltisi hazırlamak için kaç gram  $C_6H_{12}O_6$  gerekir? ( $C_6H_{12}O_6$  180 g/mol)

A) 18 B) 36 C) 45 D) 90 E) 180

21. Molar derişimi ve hacmi bilinen  $XY_2$  tuzu çözeltisi için,

- Çözünen tuz kütlesi
- Toplam iyon sayısı
- $Y^-$  iyonları molar derişim

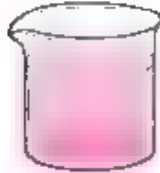
nispetlerinden hangileri bulunabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III  
D) II ve III E) I, II ve III

22



1 M 1 L  
NaCl



0,5 M 2 L  
CaCl<sub>2</sub>

Yukarıdaki sulu çözeltiler için,

- Çözünen tuzun mol sayısı
- $Cl^-$  iyonu molar derişimi
- Toplam iyon sayısı

nispetlerinden hangileri aynıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III  
D) I ve II E) I, II ve III

20 A 21 D 22 D

23

14,2 gram  
 $Na_2SO_4(k)$



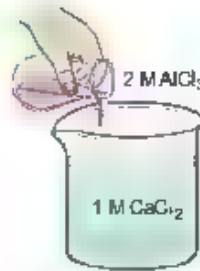
$Na_2SO_4(aq)$   
0,3 M 400 mL

Şekildeki  $Na_2SO_4$  çözeltisine 14,2 gram  $Na_2SO_4$  katısı ilave edilip tamamen çözünmesi sağlanıyor

Hacim derişimi önemsiz olduğuna göre son çözeltideki  $Na^+$  iyonu derişimi kaç molar olur? ( $Na_2SO_4$  142)

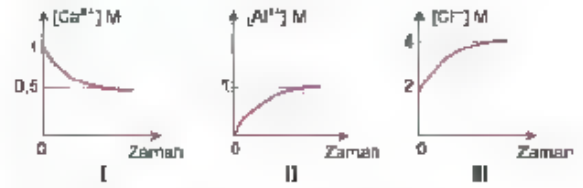
A) 1,1 B) 1,2 C) 1,3 D) 1,4 E) 1,5

24



1 M'lık  $CaCl_2$  çözeltisine eşit hacimde 2 M'lık  $AlCl_3$  çözeltisi yavaş yavaş ekleniyor

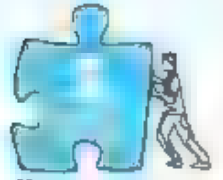
Buna göre, çözeltideki iyonların derişimine ilişkin çizilen,



yukarıdaki grafiklerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II  
D) I ve III E) I, II ve III

23 A 24 E



denklemine göre bir miktar Mg metal 2 molarlık 300 mL HCl çözeltisi ile artansız tepkimeye giriyor

Buna göre, tepkime sonucu oluşan  $H_2$  gazı NK'da kaç L hacim kaplar?

- A) 4,48 B) 5,6 C) 6,72  
D) 11,2 E) 13,44

28. 0,3 M 4 L  $NaNO_3$  çözeltisine aynı sıcaklıkta 2 L  $Ca(NO_3)_2$  çözeltisi eklendiğinde  $NO_3^-$  iyonu derişiminin değışmediği gözleniyor

Buna göre, son çözeltideki  $Ca^{2+}$  iyonu derişimi kaç molaardır?

- A) 0,05 B) 0,10 C) 0,15 D) 0,20 E) 0,25



denklemine göre 8 gram X metal 0,5 M 800 mL HCl çözeltisi artansız tepkimeye girmektedir

Buna göre,

X metalinin atom kütlesi 40 g/mol'dür.

- I. Tepkimede 0,4 mol HCl harcanmıştır  
II. Oluşan  $H_2$  gazının NK'daki hacmi 4,48 L'dir

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II  
D) I ve III E) I, II ve III

27. I.  $KNO_3(suda)$  0,1 M 2 L  
II.  $Ca(NO_3)_2(suda)$  0,2 M 3 L  
III. Karıştırıldığında oluşan yeni çözeltideki  $NO_3^-$  iyonu derişimi kaç molar olur?

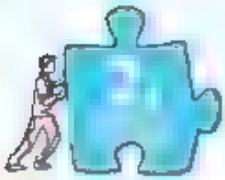
- A) 0,18 B) 0,18 C) 0,20 D) 0,24 E) 0,28

29. Doymamış bir NaCl çözeltisine sabit sıcaklıkta saf su eklenmesine ilişkin çizilen,



yukarıdaki grafiklerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II  
D) I ve III E) I, II ve III



## KAZANIM ÇOKLUK SORULAR

## DERİŞİM BİRİMLERİ

- 30 0,02 mol  $X_2Y_n$  tuzunun suda çözünmesiyle oluşan çözeltideki iyonların derişimi

$$[X^{n+}] = 0,8 \text{ M ve } [Y^{2-}] = 1,2 \text{ M}$$

olduğuna göre,

- I. Çözelti elektrik akımını iletir.
- II. Çözeltinin hacmi 50 mL'dir
- III.  $n = 3$ 'tür

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) II ve III      E) I, II ve III

- 31 0,2 molarlık 500 mL şeker çözeltisi hazırlamak isteyen bir kimyacı,

- I. Bir miktar suda 18 gram şeker çözerek hacmi su ile 500 mL'ye tamamlamak
- II. Kütlece %18'lik şeker çözeltisinden 200 gram alıp hacmi su ile 500 mL'ye tamamlamak
- III. Yoğunluğu 1,2 g/mL olan kütlece %3'lik şeker çözeltisinden 600 gram almak

yukarıdakilerden hangilerini yapabilir?  
(Şeker 180 g/mol)

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve III  
D) II ve III      E) I, II ve III

- 32 Hacince %40 oranında X sıvısı içeren bir sulu çözelti için,

Kütlece %50 oranında X içerir

- I. X'in molar derişimi 3'tür
- II. Yoğunluğu 1,2 g/mL'dir

yargılarından hangileri doğrudur?

$$(d_x = 1,5 \text{ g/mL, } d_{su} = 1 \text{ g/mL, } X: 200 \text{ g/mol})$$

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) I ve III      E) II ve III

- 33 Yoğunluğu 1,2 g/mL olan kütlece %49'luk  $H_2SO_4$  çözeltisinin molar derişimi kaçtır? ( $H_2SO_4 = 98$ )

- A) 2      B) 3      C) 4      D) 5      E) 6

- 34 Kütlece %25 oranında  $CaBr_2$  içeren bir sulu çözeltinin molar derişimi kaçtır? ( $CaBr_2: 200$ )

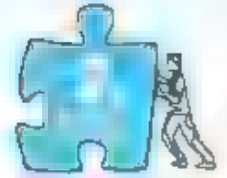
- A)  $\frac{2}{3}$       B)  $\frac{3}{4}$       C)  $\frac{4}{5}$       D)  $\frac{5}{3}$       E)  $\frac{6}{5}$

- 35 0,4 molarlık 1000 mL hacmindeki KOH çözeltisinden alınarak iki ayrı kaba eşit hacimde olacak şekilde paylaştırılır. Sonrasında bu kaplara ayrı ayrı aşağıdaki işlemler uygulanıyor

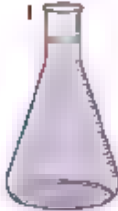
| Kap | Uygulanan İşlem   |
|-----|---|
| I   | Çözeltiye 5,6 gram KOH katısı ilave edilerek tamamen çözünmesi sağlanıyor |
| II  | Çözeltiye 300 mL su ekleniyor   |

Buna göre, uygulanan işlemler sonucunda kaplarda oluşan yeni çözeltilerin molar derişimleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (KOH: 56)

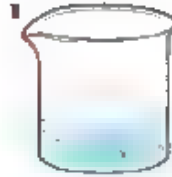
|    | I   | II   |
|----|-----|------|
| A) | 0,8 | 0,5  |
| B) | 0,8 | 0,2  |
| C) | 0,5 | 0,25 |
| D) | 0,8 | 0,25 |
| E) | 0,5 | 0,5  |



36.



X(suda)  
3 M 500 mL



Saf su  
200 mL

Şekildeki I kaptaki bulunan X çözeltisinden 100 mL alarak II kaba aktarılıyor

Buna göre, son durumda II. kaptaki oluşan çözeltinin derişimi kaç molar olur?

- A) 1 B) 1,25 C) 1,5 D) 1,75 E) 2

37.



0,2 M 2 L  $Pb(NO_3)_2$  çözeltisi ile 0,3 M 2 L KI çözeltisi karıştırılıyor

Tepkime sonucu oluşan  $PbI_2$  katısı tamamen çöktüğüne göre,

- I. Tepkimenin net iyon denklemi,



şeklinde dir

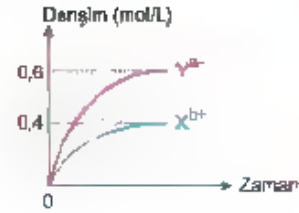
- II. Çökelme tamamlandıktan sonra çözeltideki  $Pb^{2+}$  iyonu derişimi 0,025 M olur

- III. Çöken  $PbI_2$  katısının mol sayısı 0,3'tür

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II  
D) II ve III E) I, II ve III

38.

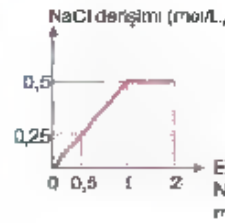


12 gram  $X_aY_b$  tuzunun suda çözünmesiyle hazırlanan 400 mL'lik bir çözeltideki iyonların derişim - zaman grafiğı yukarıda verilmiştir

Buna göre,  $X_aY_b$  tuzunun formülü ve mol kütlesi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

|    | $X_aY_b$ | Mol kütlesi |
|----|----------|-------------|
| A) | $X_2Y_3$ | 200         |
| B) | $X_3Y_2$ | 150         |
| C) | $X_2Y_3$ | 150         |
| D) | $X_3Y_2$ | 200         |
| E) | $X_3Y_2$ | 120         |

39.



25°C de NaCl tuzu ile hazırlanan bir sulu çözeltideki NaCl derişiminin eklenecek NaCl'in mol sayısı ile derişim grafiğı verilmiştir

Buna göre, son durumdaki çözelti için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır? (NaCl: 58,5)

- A) Doygundur  
B) Hacmi 2 L dir  
C) Kaptaki çözünmemiş 2 mol NaCl vardır  
D) Elektrolittir  
E) Çözünmüş NaCl kütlesi 58,5 gramdır.



## KAZANIM ÖLÇÜMLÜ SORULAR

## KOLİGATİF ÖZELLİKLER

Bir çözeltide çözünen taneciklerin niteliğine bağlı olmayıp derişimine bağlı olan özelliklere **koligatif özellikler** denir. Koligatif özelliklere buhar basıncı alçalması, kaynama noktası yükselmesi, donma noktası alçalması ve osmotik basıncı örnek olarak verilebilir.

Çözeltideki tanecik derişimi arttıkça kaynama noktası, osmotik basıncı, iyonlu sıvılarda elektrik iletkenliği artarken donma noktası ve sıvı buhar basıncı azalır.

### Buhar Basıncı Alçalması

Saf bir sıvıya uçucu olmayan bir çözünen eklendiğinde sıvı yüzeyinin bir kısmında çözünen tanecikler de bulunur. Bu durum saf sıvı moleküllerinin sıvı yüzeyinden ayrılarak gaz haline geçmelerini azaltır. Bu nedenle çözeltinin buhar basıncı saf çözücünün buhar basıncından düşük olur.

- Çözünen maddenin toplam tanecik derişimi arttıkça çözeltinin buhar basıncı düşer.

**Raoult Yasası:** Katı-sıvı çözeltilerde çözücünün kısmi buhar basıncı saf çözücünün buhar basıncı ile çözeltideki çözücünün mol kesrinin çarpımına eşittir.

$$P_{\text{çözelti}} = X_{\text{çözelti}} \cdot P_{\text{çözücü}}^0$$

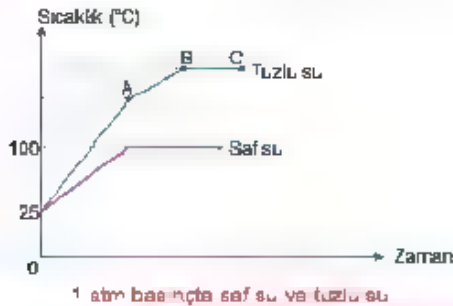
- Sıvı-sıvı çözeltilerde ise çözeltinin buhar basıncı Dalton'un kısmi basınçlar bağıntısı ile hesaplanır. Çözeltinin buhar basıncı, bileşenlerin kısmi basınçları toplamına eşittir.

$$\left. \begin{array}{l} P_A = X_A \cdot P_A^0 \\ P_B = X_B \cdot P_B^0 \end{array} \right\} \Rightarrow P_T = P_A + P_B$$

**Not:** Aynı ortamda kaynayan sıvıların buhar basınçları eşittir.

### Kaynama Noktası Yükselmesi

Saf bir sıvıda uçucu olmayan bir katı çözüldüğünde çözeltinin kaynama noktası saf sıvınınkinden yüksek olur. Çözeltideki çözünen katı derişimi ne kadar fazla olursa çözelti o kadar yüksek sıcaklıkta kaynamaya başlar.



|               | 25°C - A | A - B    | B - C    |
|---------------|----------|----------|----------|
| Tuzlu su      | ısınıyor | Kaynıyor | Kaynıyor |
| Sıcaklık      | Artıyor  | Artıyor  | Sabittir |
| Tuzlu su      | Doymamış | Doymamış | Doymuş   |
| Buhar basıncı | Artıyor  | 1 atm    | 1 atm    |

- Kaynama noktasındaki yükselme ( $\Delta T_k$ ) aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır:

$$\Delta T_k = K_k \cdot m \cdot T_b$$

$\Delta T_k$  Kaynama noktası yükselmesi

$K_k$  Molal kaynama noktası yükselme sabiti

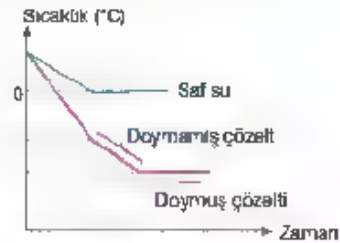
$m$  Çözeltinin molalitesi

$T_b$  Tanecik sayısı

Suda moleküler çözünen maddelerde tanecik sayısı 1, iyonlarına ayrışan maddelerde ise tanecik sayısı toplam iyon sayısına eşit olur.

### Donma Noktası Alçalması

Çözeltilerin donma noktası saf çözücünün donma noktasından daha düşüktür. Çözeltinin derişimi arttıkça donma noktasındaki düşme miktarı artar.



- Donma noktasındaki düşme miktarı ( $\Delta T_d$ ) aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır:

$$\Delta T_d = K_d \cdot m \cdot T_b$$

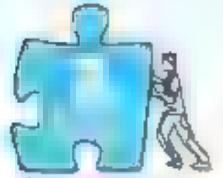
$\Delta T_d$  Donma noktası alçalması

$K_d$  Molal donma noktası alçalma sabiti

$m$  Çözeltinin molalitesi

$T_b$  Tanecik sayısı

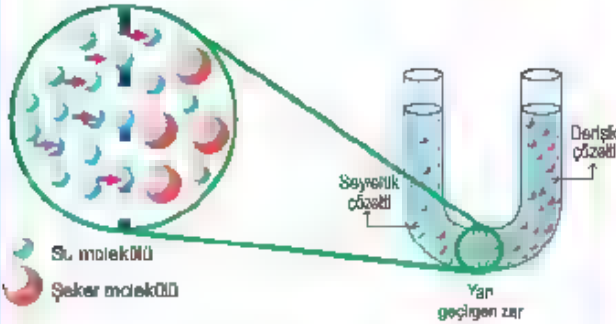
**Not:** Bir çözeltideki toplam iyon derişimi arttıkça çözeltinin elektrik iletkenliği artar.



### Ozmotik ve Osmotik Basınç

Ozmotik değişimleri farklılık, çözeltinin çözünmüş moleküllerini geçiren ancak çözünmüş tanecikleri geçirmeyen yarı geçirgen bir zarla ayrıldığında ortaya çıkan koligatif bir özelliktir.

Ozmotik için "suyun yarı geçirgen zar aracılığıyla denginin düşük olduğu ortamdan yüksek olduğu ortama geçişidir" diyebiliriz.



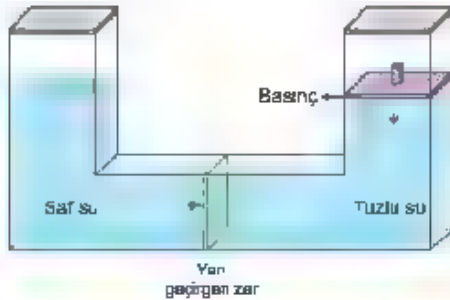
Ozmotik olayında dengiyi yüksek olan çözeltiden düşük olana doğru bir emme kuvveti uygulanır. Bu emme kuvvetine osmotik basınç denir. Dengiyi yüksek olan çözeltinin osmotik basıncı da yüksek olur.

Suyun ağaç gövdesinden dallara ve yapraklara iletilmesi osmotik basınç ile ilgilidir.

### Ters Ozmotik

Ters ozmotik, çözeltinin osmotik basıncından daha kuvvetli bir basınç uygulanarak su geçişinin dense çözeltiden seyreklik çözeltiye doğru olmasının sağlanması olayıdır.

Ters ozmotik, deniz suyundan içme suyu elde etmek için kullanılır.



1. I. Saf su  
II. 0,1 M NaCl çözeltisi  
III. 0,3 M  $C_6H_{12}O_6$  çözeltisi

Oda koşullarında bulunan yukarıdaki sıvılar ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Kaynamaya başlama noktası en büyük olan III'tür.
- B) Buhar basıncı en büyük olan I'dir.
- C) İletkenliği en fazla olan III'tür.
- D) Donmaya başlama noktası en büyük olan I'dir.
- E) Kaynamaları sırasında buhar basınçları eşittir.

2.

|    | Örnek                 | Dış basınç |
|----|-----------------------|------------|
| I  | Saf su                | 700 mmHg   |
| I  | 0,2 M $CaCl_2$ (suda) | 780 mmHg   |
| II | 0,3 M $NaCl$ (suda)   | 700 mmHg   |

Yukarıdaki madde örneklerinin kaynamaya başlama sıcaklıkları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

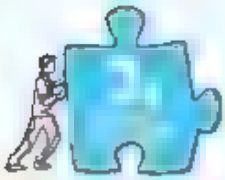
- A) II > III > I
- B) I > I > III
- C) II = III > I
- D) III > II > I
- E) I > I = III

3.

22°C'de 144 gram suda 2 mol glikoz çözünmesiyle hazırlanan çözeltinin buhar basıncı kaç mmHg'dir? ( $H_2O$ : 18 g/mol, 22°C'de suyun buhar basıncı 20 mmHg'dir.)

- A) 10
- B) 12
- C) 14
- D) 16
- E) 18





## KAZANIM ÇOKLUK SORULAR

## KOLİGATİF ÖZELLİKLER



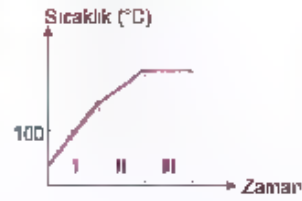
4. Aynı koşullarda NaCl tuzu ile hazırlanmış iki sulu çözeltiden biri doymamış, diğeri ise doymuştur.

Buna göre, bu çözeltilerin aşağıdaki niceliklerinden hangisi ayrı olabilir?

- A) Çözünen NaCl miktarı  
B) Kaynamaya başlama noktası  
C) Elektrik iletkenliği  
D) Yoğunluk  
E) Donmaya başlama noktası



7.



1 atm basınçta doymamış tuzlu su çözeltisinin ısıtılmasına ilişkin sıcaklık - zaman grafiği verilmiştir.

Buna göre, bu çözelti için,

| Bölge | Kinetik Enerji | Buhar Basıncı |
|-------|----------------|---------------|
| I     | Artar          | Artar         |
| II    | Artar          | Değişmez      |
| III   | Değişmez       | Değişmez      |

hangi bölgelerde kinetik enerji ve buhar basıncı değişimi doğru verilmiştir?

- A) Yalnız I  
B) Yalnız II  
C) I ve III  
D) I ve II  
E) I ve II



5. 0.2 mol  $\text{NaNO}_3$  çözülerek hazırlanan 500 ml'lik sulu çözeltinin kaynamaya başlama sıcaklığı  $(100 + 2a)^\circ\text{C}$ 'dir.

Buna göre, aynı ortamda 1 mol  $\text{AlCl}_3$  çözülerek hazırlanan 2 L'lik sulu çözeltinin kaynamaya başlama sıcaklığı kaç  $^\circ\text{C}$ 'dir?

- A)  $100 + a$   
B)  $100 + 2a$   
C)  $100 + 3a$   
D)  $100 + 4a$   
E)  $100 + 5a$



6. 1 atm basınçta 2 kg suda 1 mol glikoz çözünmesiyle hazırlanan çözeltinin kaynamaya ve donmaya başlama sıcaklıkları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (Su için  $K_f = 0,52^\circ\text{C/m}$ ,  $K_d = 1,86^\circ\text{C/m}$ )

|    | Kaynamaya başlama sıcaklığı ( $^\circ\text{C}$ ) | Donmaya başlama sıcaklığı ( $^\circ\text{C}$ ) |
|----|--|--|
| A) | 0,13   | -0,466   |
| B) | 0,26   | -0,93  |
| C) | 100,13   | -0,466   |
| D) | 100,26   | -0,93  |
| E) | 100,52   | -1,86  |

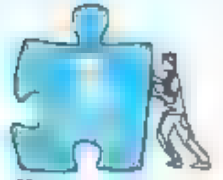


8. Doymamış bir tuzlu su çözeltisine sabit sıcaklıkta,

- I. Tuz eklemek  
II. Saf su eklemek  
III. Basıncı artırmak

İşlemlerinden hangileri ayrı ayrı uygulandığında çözeltinin donmaya başlama sıcaklığı artar?

- A) Yalnız I  
B) Yalnız II  
C) Yalnız III  
D) I ve II  
E) II ve III

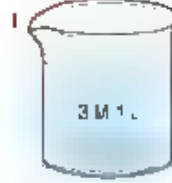


9. 1 atm basınçta 2 molal X bileşiğinin sulu çözeltisinin kaynamaya başlama sıcaklığı  $103,12^{\circ}\text{C}$  ise donmaya başlama sıcaklığı kaç  $^{\circ}\text{C}$  olur?

(Su için  $K_k = 0,52^{\circ}\text{C/m}$ ,  $K_f = 1,86^{\circ}\text{C/m}$ )

- A)  $-3,72$  B)  $-5,58$  C)  $-7,44$   
D)  $-9,3$  E)  $-11,16$

11



Sodyum sülfat çözeltisi

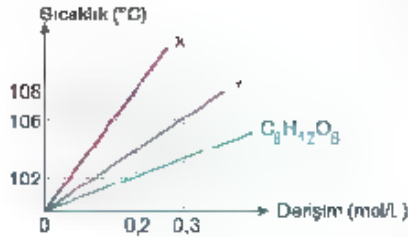


Alüminyum sülfat çözeltisi

Aynı koşullarda bulunan yukarıdaki sulu çözeltiler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A)  $\text{SO}_4^{2-}$  iyonu derişimleri farklıdır  
B) Kaynamaya başlama sıcak ıktan arasındaki ilişki  $I > II$  şeklindedir  
C) I çözeltinin elektrik iletkenliğı II çözeltiden düşüktür  
D) Kaynamaları sırasındaki buhar basınçları eşittir  
E) Donmaya başlama sıcaklıkları arasındaki ilişki  $I > II$  şeklindedir.

10.



Yukarıdaki grafikte  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ , X ve Y katıları ile hazırlanmış sulu çözeltilerin 1 atm basınçta derişimlerine karşılık gelen kaynamaya başlama noktaları verilmiştir.

Buna göre, X ve Y katılarının formülleri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

|    | X                          | Y                          |
|----|----------------------------|----------------------------|
| A) | $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ | KCl                        |
| B) | $\text{AlCl}_3$            | $\text{Na}_2\text{S}$      |
| C) | $\text{NaCl}$              | $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ |
| D) | $\text{KNO}_3$             | $\text{CaCl}_2$            |
| E) | $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ | $\text{NaCl}$              |

12. Oda koşullarında bir miktar şeker çözülerek hazırlanan 100 mL'lik sulu çözeltinin kaynamaya başlama sıcak ığı  $104^{\circ}\text{C}$ 'dir.

Buna göre, çözeltilye aynı sıcaklıkta 100 mL ar su ilave edilirse çözeltinin,

- I. Kaynamaya başlama sıcak ığı  $52^{\circ}\text{C}$  olur  
II. Donmaya başlama noktası azalır  
III. Buhar basıncı artar

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II  
D) II ve III E) I ve III



## KAZANIM ÖZEL SORULAR

## KOLİGATİF ÖZELLİKLER

- 13 1 atm basınçta 1 kg suda 1 mol çözünmüş tanecek içeren çözeltinin kaynamaya başlama sıcaklığı saf sudan  $0,52^{\circ}\text{C}$  daha yüksek olur

1 atm basınçta 400 gram suda 0,8 mol X katısı çözülerek hazırlanan çözeltinin kaynamaya başlama sıcaklığı  $103,12^{\circ}\text{C}$  olduğuna göre X katısının formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir?

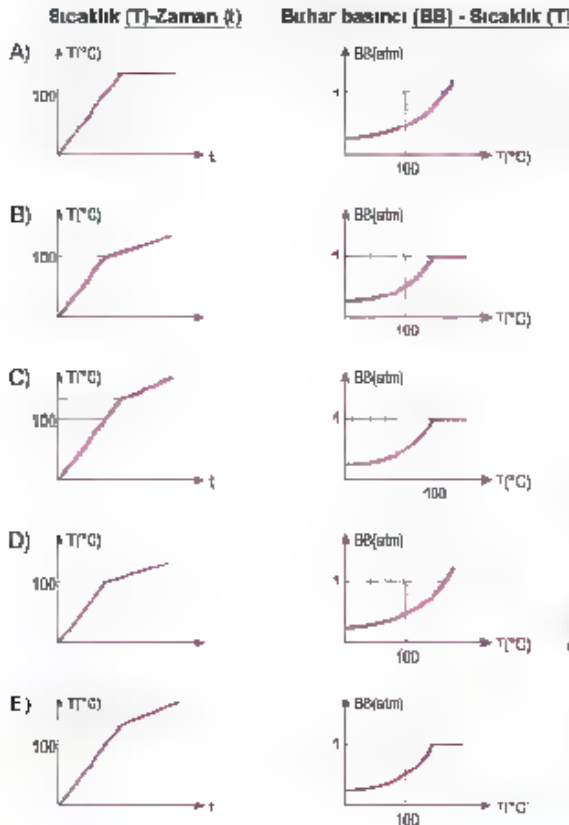
- A)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  B)  $\text{NaNO}_3$  C)  $\text{MgCl}_2$   
D)  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$  E)  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

- 15 1 atm basınçta 1000 gram suda n mol  $\text{KNO}_3$  çözülmesi ile hazırlanan çözeltinin donmaya başlama noktası  $-x^{\circ}\text{C}$  dir

Bu çözeltiye n mol  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$  ilave edilerek çözülmesiyle oluşan yeni çözeltinin donmaya başlama noktası kaç  $^{\circ}\text{C}$  dir?

- A)  $-x$  B)  $-2x$  C)  $-3x$  D)  $-4x$  E)  $-5x$

- 14 Deniz seviyesinde doymamış bir tuzlu su çözeltisinin ısıtılması sırasındaki sıcaklık (T) - zaman (t) ve buhar basıncı (BB) - sıcaklık (T) grafikleri aşağıdakilerden hangisinde doğru çizilmiştir?



- 16 Oda koşullarında 500 gram suda 0,5 mol X katısı çözünmesiyle hazırlanan çözeltinin kaynamaya başlama sıcaklığı  $101,04^{\circ}\text{C}$  dir

Buna göre,

- I. X katısının formülü  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  olabilir  
II. Çözeltinin donmaya başlama sıcaklığı  $3,72^{\circ}\text{C}$  dir  
III. Çözelti elektrolittir

Yargılarından hangileri doğrudur?

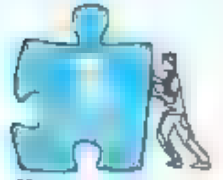
(Su için  $K_f = 0,52^{\circ}\text{C/m}$ ,  $K_b = 1,86^{\circ}\text{C/m}$ )

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II  
D) II ve III E) I, II ve III

- 17  $25^{\circ}\text{C}$  de 3 mol  $\text{CH}_3\text{OH}$  ile 2 mol  $\text{H}_2\text{O}$  sıvıları karıştırılarak hazırlanan çözeltinin buhar basıncı kaç mmHg olur?

( $25^{\circ}\text{C}$  de  $P_{\text{CH}_3\text{OH}}^0 = 80 \text{ mmHg}$ ,  $P_{\text{H}_2\text{O}}^0 = 24 \text{ mmHg}$ )

- A) 38,4 B) 45,8 C) 57,6  
D) 63,4 E) 68,2



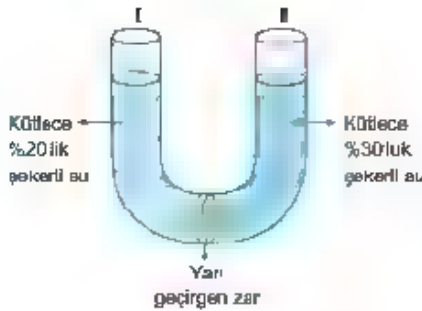
19. Aşağıdaki olaylardan hangisinin ozmos ile bir ilgisi yoktur?

- A) Bitkilerin topraktan suyu emmesi
- B) H potonik bir çözeltiye bırakılan hücrenin şişmesi
- C) Kışın yollara tuz döküldüğünde buzun erimesi
- D) Salatalığın tuzlu suya konulduğunda büzülmesi
- E) Su kaybeden insanlara içme suyu yerine cankurtaran çözelti diye tabir edilen serum verilmesi

20. 1 atm basınçta kütlece %50'lik XY tuzu ile hazırlanmış sulu çözeltinin kaynamaya başlama noktası kaç °C'dir? (XY: 200 g/mol, Su için  $K_b = 0,52^\circ\text{C/m}$ )

- A) 100,52
- B) 101,04
- C) 102,08
- D) 103,12
- E) 105,2

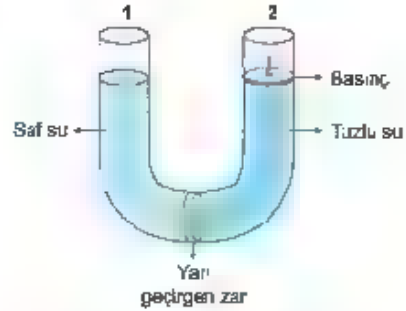
19.



Şekildeki yarı geçirgen zar ile ayrılmış sistem ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Ozmos olayı gerçekleşir
- B) 1 bölmeden 2 bölmeye su geçişi olur
- C) 1 bölmedeki çözelti derişimi zamanla azalır
- D) 1 bölmedeki çözelti seviyesi zamanla yükselir
- E) 1 bölmedeki osmotik basınç daha yüksektir

21.



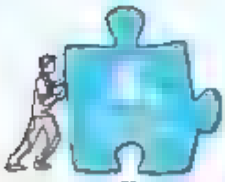
Yukarıdaki yarı geçirgen zar ile ayrılmış kabın 2. bölümüne osmotik basınçtan daha fazla basınç uygulanarak ters ozmos olayı gerçekleştiriliyor

Buna göre,

- I. 1 bölmeden 2 bölmeye su geçişi olur
- II. 1 bölmedeki su seviyesi yükselir
- III. Deniz suyundan içme suyu elde etmede kullanılan yöntemlerden biridir

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

**Çözeltilerin Sınıflandırılması**

**Seyreklik Çözelti:** Çözünen oranının daha az olduğu çözeltilerdir

**Derişik Çözelti:** Çözünen oranının daha fazla olduğu çözeltilerdir

**Doymamış Çözelti:** Belirli sıcaklık ve basınçta çözebileceğinden daha az madde çözen çözeltilerdir

**Doymuş Çözelti:** Belirli sıcaklık ve basınçta çözebileceği maksimum madde miktarını çözmüş olan çözeltilerdir

**Aşırı Doymuş Çözelti:** Belirli koşullarda çeşitli etkilerle çözebileceğinden daha fazla madde çözen çözeltilerdir

**Çözünürlük**

Belirli sıcaklık ve basınçta 100 gram çözücüde çözünebilen maksimum madde miktarına **çözünürlük** denir

Örneğin 25°C'de çözünürlüğü "80 g / 100 g su" olan X katısı için arılamamız gereken "25°C'de 100 gram su'da en fazla 80 gram X katısı çözüldüğüdür"

- Maddelerin çözünürlüğü sıcaklık, basınç, çözücünün türü ve ortak iyon etkisi ile değişebilir
- Çözünürlük ayırt edici özellik olduğundan madde miktarına bağlı değildir. Bu nedenle bir çözeltiye sabit sıcaklıkta çözücü ya da çözünen eklemek çözünürlüğü değiştirmez

1. Belirli sıcaklık ve basınçta 100 gram çözücüde çözünebilen maksimum madde miktarına "çözünürlük" denir.

25°C sıcaklıkta 150 gram suya 50 gram X tuzu ilave edildiğinde 20 gram X'in çöktüğü gözleniyor

Buna göre, X tuzunun 25°C'deki çözünürlüğü kaç g / 100 g sudur?

- A) 20      B) 25      C) 30      D) 33,3      E) 40

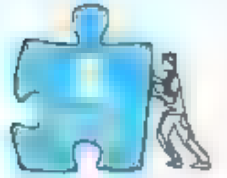
2. X tuzunun oda koşullarındaki çözünürlüğü 60 g / 100 g sudur

Buna göre, oda koşullarında 400 gram doygun X tuzu çözeltisi hazırlamak için kaç gram suya ihtiyaç vardır?

- A) 200      B) 225      C) 250      D) 275      E) 300

3. Doymamış bir tuzlu su çözeltisine aynı sıcaklıkta bir miktar tuz ilave edildiğinde aşağıdakilerden hangisi **yanlış** olur?

- A) Daha derişik bir çözelti elde edilir  
B) Çözelti kütlesi artar  
C) Tuzun sudaki çözünürlüğü artar  
D) Çözelti doygun hale gelebilir  
E) Çözeltinin elektrik iletkenliği artar



4. Kütlece %20'lik doymuş X tuzu çözeltisinin çözünürlüğü kaç g / 100 g sudur?

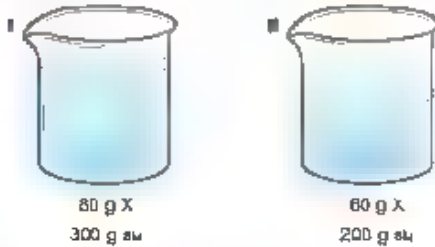
A) 20 B) 25 C) 30 D) 36 E) 40

5. Belirli bir sıcaklıkta kütlece %30 X tuzu içeren 600 gram suyu çözeltiyi doymuş hale getirmek için 30 gram daha X tuzu çözmek gerekiyor

Buna göre, aynı sıcaklıkta X tuzunun çözünürlüğü kaç g / 100 g sudur?

A) 30 B) 35 C) 40 D) 45 E) 50

6. Bir X tuzunun 20°C'deki çözünürlüğü 30 g / 100 g sudur



Buna göre, 20°C'de belirtilen miktarlarda X tuzu çözülerek hazırlanan yukarıdaki çözeltiler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) I çözelti doymam ş. I. çözelti doymuştur  
B) I çözelti II çözeltiye göre daha seyreliktir  
C) I çözeltinin yoğunluğu I. çözeltiden küçüktür  
D) I çözeltiye aynı sıcaklıkta 10 gram X tuzu ilave edilirse çözelti doymuş hale gelir  
E) I. çözeltiye aynı sıcaklıkta 10 gram X tuzu ilave edilirse çözelti aşırı doymuş hale gelir

4.B E.E 6.E

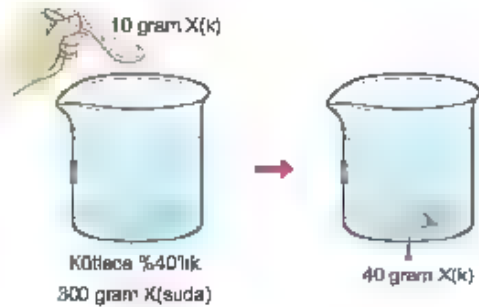
7. 25°C'de çözünürlüğü 80 g / 100 g su olan X tuzu ile 25°C'de aşağıdaki çözeltiler hazırlanıyor

- I. 380 gram doymuş çözelti  
II. Kütlece %30'lık 400 gram çözelti  
III. 150 gram suya 200 gram X tuzu ilave edilmesiyle hazırlanan çözelti

Buna göre, yukarıdaki çözeltilerin içerdigi X tuzu miktarlarının karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I > II = I B) III > > I C) I > I > I  
D) I = II > I E) > I > II

8. 25°C'de kütlece %40'lık 300 gram X tuzu çözeltisine aynı sıcaklıkta 10 gram X tuzu ilave edildiğinde 40 gram tuzun çöktüğü gözleniyor



Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Başlangıçtaki çözelti aşırı doymuştur  
B) X tuzunun 25°C'deki çözünürlüğü 50 g / 100 g sudur  
C) Son durumda çözelti doymuştur  
D) Başlangıçtaki çözelti kararsızdır  
E) Son durumda çözelti kütlece %50 X tuzu içerir.

7.A B.E





## KAZANIM ÖLÇÜMLÜ SORULAR

## ÇÖZÜNÜRLÜĞE ETKİ EDEN FAKTÖRLER

### Çözünürlüğe Etki Eden Faktörler

#### Çözücü ve Çözünenin Cinsi

Polar maddeler polar çözücülerde, apolar maddeler de apolar çözücülerde iyi çözünür.

#### Sıcaklık

##### a) Endotermik Çözünme:

Isı alarak gerçekleşen çözümlerdir.



Suda endotermik çözünen maddelerde sıcaklık arttıkça çözünürlük artar.



t°C'de çözelti,

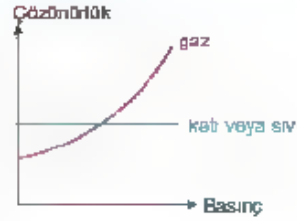
A ☒ Aşırı doymuş

B ☒ Doymuş

C ☒ Doymamış

#### Basınç

- Katı ve sıvıların çözünürlüğü basıncı etkilenmez.
- Gazların çözünürlüğü basınç arttıkça artar.



- Gazların yüksek basınç ve düşük sıcaklıkta sudaki çözünürlüğü en yüksektir.

#### Ortak İyon Etkisi

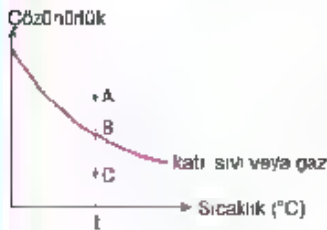
Bir tuzun kendisiyle ortak iyon içeren bir çözeltideki çözünürlüğü, aynı sıcaklıktaki saf sudaki çözünürlüğüne göre daha düşüktür.

##### b) Ekzotermik Çözünme:

Isı vererek gerçekleşen çözümlerdir.



Suda ekzotermik çözünen maddelerde sıcaklık arttıkça çözünürlük azalır.



t°C'de çözelti,

A ☒ Aşırı doymuş

B ☒ Doymuş

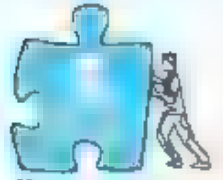
C ☒ Doymamış

#### Çözünme Hızı

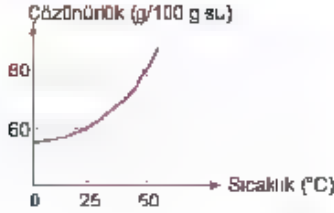
Birim zamanda çözünen madde miktarıdır.

#### Çözünme Hızını Etkileyen Faktörler

- Çözücü ve çözünenin cinsi
- Sıcaklık
- Temas yüzeyi
- Karıştırma



1



Bir X tuzunun çözünürlük - sıcaklık grafiği verilmiştir

Buna göre,

50°C'de 360 gram doymuş X tuzlu çözeltisi 25°C'ye soğutulduğunda kaç gram X çöker?

- I. 25°C'de 300 gram X tuzu ile hazırlanan doymuş çözelti 50°C'ye ısıtıldığında tekrar doymuş olmas için en az kaç gram su buharlaştırılmalıdır?

sorularının cevapları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

|    | I  | II  |
|----|----|-----|
| A) | 20 | 100 |
| B) | 30 | 125 |
| C) | 40 | 150 |
| D) | 30 | 100 |
| E) | 40 | 125 |

2. Aşağıdaki tabloda bir X tuzunun farklı sıcaklıklardaki çözünürlük değerleri verilmiştir

|    | Sıcaklık (°C) | Çözünürlük (g/100g su) |
|----|---------------|------------------------|
| I  | 10            | 50                     |
| II | 50            | 80                     |

50°C'de hazırlanan 540 gramlık doymuş X çözeltisi 10°C'ye soğutulduğunda çökme olmaması için en az kaç gram su ilave edilmelidir?

- A) 150 B) 180 C) 210 D) 240 E) 270

3.

Suda çözünme denklemi,



şeklinde olan  $\text{KNO}_3$  tuzundan 450 gram alınarak 75°C'de 950 gramlık doymamış bir sulu çözelti hazırlanıyor

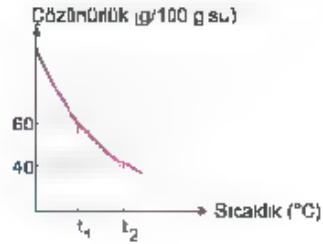
$\text{KNO}_3$  tuzunun 75°C'deki çözünürlüğü 150 g / 100 g su olduğuna göre hazırlanan bu çözeltiyi doymuş hale getirmek için,

- I. 75°C'de 300 gram  $\text{KNO}_3$  tuzu eklemek  
II. 75°C'de 100 gram su buharlaştırmak  
III. Sıcaklığı yeterince yükseltmek

İşlemlerinden hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve I  
D) I ve II E) I, II ve III

4



Bir X katısının çözünürlük - sıcaklık grafiğine göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

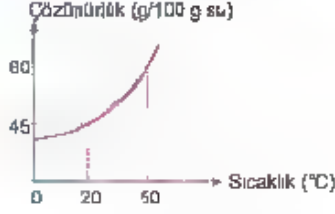
- A) X katısının suda çözünme denklemi  $X_{(s)} + \text{Isı} \rightarrow X_{(aq)}$  şeklindedir  
B) t<sub>2</sub>°C'de doymamış X çözeltisi t<sub>1</sub>°C'ye soğutulursa doymuş hale gelebilir  
C) t<sub>1</sub>°C'de 150 gram su ve 60 gram X katısı ile hazırlanan çözelti doymudur  
D) t<sub>2</sub>°C'de X çözeltisinin doymuş çözeltisi kütlece %40'dır  
E) t<sub>1</sub>°C'de 320 gram doymuş X çözeltisi t<sub>2</sub>°C'ye ısıtıldığında 40 gram X çöker



## KAZANIM ÖLÇÜMLÜ SORULAR

## ÇÖZÜNÜRLÜĞE ETKİ EDEN FAKTÖRLER

5.



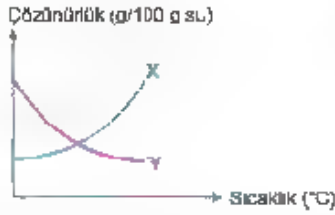
Çözünürlük - sıcaklık grafiği verilen X katısı ile 50°C'de doymuş çözelti hazırlanıyor

Bu çözeltinin sıcaklığı 20°C'ye düşürüldüğünde 60 gram X katısının çöktüğü gözlemlendiğine göre başlangıçta hazırlanan çözelti kaç gramdır?

- A) 400 B) 480 C) 540 D) 640 E) 800

6.

X ve Y katılarının sudaki çözünürlüğünün sıcaklıkla değişimi grafiğinde verilmiştir



İki ayrı kaptaki X ve Y katıları çözülerek dibinde katı olmayan doymuş çözeltiler hazırlanıyor

Bu çözeltiler bir miktar ısıtıldığında X ve Y'nin kütlece % derişimlerinin değişimi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (Çözelti hacimlerinin değişmediği varsayılacaktır)

- |    | X        | Y        |
|----|----------|----------|
| A) | Artar    | Azalır   |
| B) | Değişmez | Artar    |
| C) | Artar    | Değişmez |
| D) | Değişmez | Azalır   |
| E) | Azalır   | Değişmez |

7.

Bilgi: Bir gazın sudaki çözünürlüğü basınçla doğru, sıcaklıkla ters orantılıdır

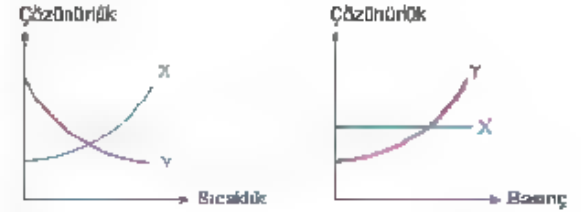
| Çözünürlük | Sıcaklık (°C) | Basınç (atm) |
|------------|---------------|--------------|
|            | 25            | 1            |
| II         | 25            | 2            |
| III        | 50            | 1            |

Yukarıdaki bilgiye göre CO<sub>2</sub> gazının belirtilen koşullarda sudaki çözünürlüğünün karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I > II > III B) II > I > III C) II > I > I  
D) I > II > II E) I > III > I

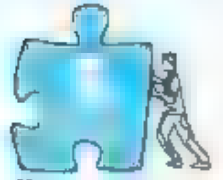
8.

Aşağıdaki grafikler X ve Y'arı maddelerinin sudaki çözünürlüklerinin sıcaklık ve basınçla değişimini göstermektedir

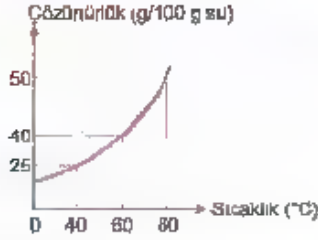


Buna göre, bu grafiklere bakılarak aşağıdaki sonuçlardan hangisi çıkarılamaz?

- A) X katı ya da sıvıdır  
B) Y gazdır  
C) Yalıtılmış bir kaptaki suda X çözünürken sistemin sıcaklığı artar  
D) Y ile hazırlanan çözeltideki Y'nin basıncı artırılırsa sudaki çözünürlüğü artar  
E) X'in suda çözünmesi endotermik, Y'nin suda çözünmesi ekzotermiktir



9.



Bir X tuzunun çözünürlük - sıcaklık grafiği verilmiştir. 60°C'de X tuzu ile kütece %20'lik 400 gram çözelti hazırlanıyor.

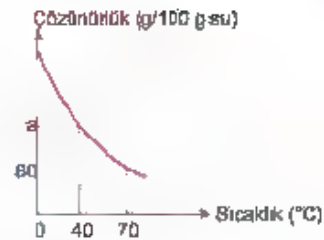
Buna göre, hazırlanan çözelti ile ilgili,

- I Aynı sıcaklıkta doymuş olması için 48 gram X tuzu ilave edilmelidir
- II 40°C'ye soğutulursa doymuş hale gelir
- III 80°C'ye ısıtıldığında doymuş olması için suyun en az yarısı buharlaştırılmalıdır

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) I ve III      E) I, II ve III

11.



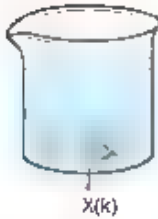
Aynı bir X katısının sudaki çözünürlüğünün sıcaklıkla değişimi grafikte verilmiştir.

40°C'de 250 gram su ile hazırlanan doymuş X çözeltisi 70°C'ye ısıtıldığında 100 gram katının çıktığı gözleniyor.

Buna göre, a değeri kaçtır?

- A) 80      B) 100      C) 110      D) 120      E) 130

10.



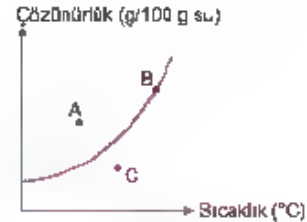
Suda ekzotermik olarak çözünen X katısının görseldeki çözeltisi ile ilgili,

- I Aynı sıcaklıkta su ilave edilirse çözünürlüğü artar
- II Sıcaklığı artırılrsa kütece % derişimi artar
- III Sıcaklığı azaltılrsa daha derişik bir çözelti elde edilir

Yargılardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) I ve III      E) I, II ve III

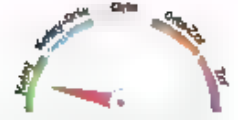
12.



X tuzunun yukarıda verilen çözünürlük - sıcaklık grafiğinde gösterilen A, B ve C noktalarındaki çözeltileri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) A aşırı doymuş, B doymuş, C doymamış çözeltidir
- B) Kütece % derişimleri arasındaki ilişki  $A > B > C$  şeklindedir
- C) A çözeltisi kararsızdır
- D) B çözeltisi soğutulursa çökme gözlenir
- E) C çözeltisine aynı sıcaklıkta bir miktar X tuzu ilave edildiğinde çözünürlüğü değişmez

# KARMA SORULAR 1



## SIVI ÇÖZELTİLER VE ÇÖZÜNÜRLÜK

1. 25°C'de şekerin ( $C_6H_{12}O_6$ ) suda çözünmesi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Fiziksel hâl sıvı olan bir çözelti oluşur
- B) Tanecikler arasında iyon - dipol etkileşimi oluşur
- C) Moleküller çözünme gerçekleşir
- D) Tek fazlı homojen karışım oluşur
- E) Oluşan çözelti elektrolit değildir

4. NK'da 33,8 L hacim kaplayan  $O_2$  gazının suda çözünmesiyle hazırlanan çözelti 400 gramdır

Buna göre, çözeltideki  $O_2$  gazının kütlece % derişimi kaçtır? (O: 16)

- A) 12      B) 18      C) 20      D) 24      E) 32

2. 2 M 300 mL'lik suya NaOH çözeltisi hazırlamak için kaç gram NaOH gerekir? (NaOH: 40)

- A) 8      B) 12      C) 18      D) 20      E) 24

5. Hacimce %10'luk 100 mL alkolü su çözeltisine kaç mL alkol ilave edilirse çözelti hacimce %40'lık olur?

- A) 30      B) 40      C) 50      D) 60      E) 70

3. 0,2 M NaCl çözeltisinden 100 mL alınıp hacmi su ile 500 mL'ye tamamlanrsa oluşan yeni çözeltinin derişimi kaç molar olur?

- A) 0,02      B) 0,04      C) 0,08      D) 0,12      E) 0,15

6. Aşağıdakilerden hangisi çözeltilerin kolligatif özelliklerinden biri değildir?

- A) Buhar basıncı alçalması
- B) Osmotik basınç
- C) Kaynama noktası yükselmesi
- D) Çözünürlük
- E) Donma noktası alçalması



7. 25°C'de 50 gram suda 10 gram X tuzu çözülüyor

Aynı sıcaklıkta çözeltideki suyun yarısı buharlaştığında 3 gram X tuzunun çöktüğü gözlemlendiğine göre X tuzunun çözünürlüğü kaç g / 100 g sudur?

- A) 14 B) 18 C) 20 D) 28 E) 32

8. 120 gram  $Al_2S_3$  kullanılarak hazırlanan 2 litrelik sulu çözelti ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır? ( $Al_2S_3$ : 150 g/mol,

- A) 0,8 mol  $Al_2S_3$  çözünmüştür  
B)  $Al^{3+}$  iyonu derişimi 0,8 M'dir  
C)  $S^{2-}$  iyonu derişimi 1,2 M'dir  
D) Toplam 2 mol iyon içerir  
E) Çözeltinin derişimi 0,4 M'dir

9.  $X_{(K)} + ISI \rightarrow X_{(suda)}$

Suda çözünme denklemleri yukarıdaki gibi olan doymamış X çözeltisini doymun hale getirmek için,

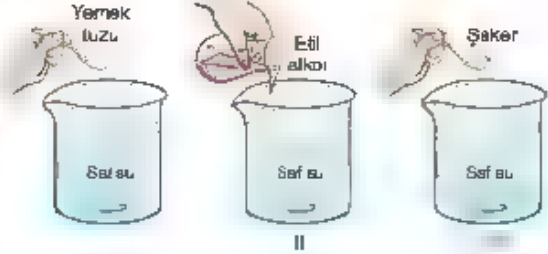
- Aynı sıcaklıkta X ilave etmek  
I. Aynı sıcaklıkta su buharlaştırmak  
II Çözeltiyi soğutmak  
IV Çözeltiyi karıştırmak

yukarıdaki işlemlerden hangileri yapılabilir?

- A) ve II B) II ve IV C) I ve II  
D) I, II ve IV E) I, II, III ve IV

10. Bilgi: Saf bir çözücünün buhar bas. ncı çözücüye açusu olmayan bir çözünen eklendiğinde azalır

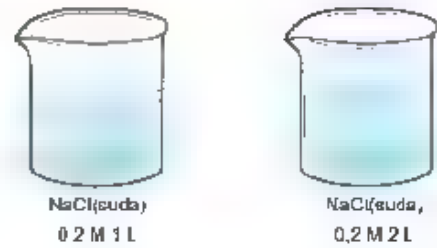
Oda koşullarında aşağıdaki saf su bulunan kaplara üzerinde belirtilen maddeler ilave ediliyor



Buna göre, hangi kaplarda oluşan çözeltilerin buhar basıncının başlangıca göre azalması beklenir?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II  
D) I ve II E) I, II ve III

- 11



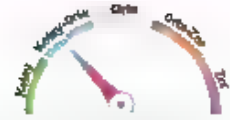
Oda koşullarında bulunan NaCl sulu çözeltileri için aşağıdaki niceliklerden hangisi farklıdır?

- A) Kaynamaya başlama noktası  
B) Elektrik iletkenliği  
C) Çözünen madde miktarı  
D) Buhar basıncı  
E) Donmaya başlama noktası





## KARMA SORULAR 2



### SIVI ÇÖZELTİLER VE ÇÖZÜNÜRLÜK

1. Bir çözelti oluşurken tanecikler arasında aşağıdaki etkileşim türlerinden hangisinin oluşması beklenmez?

A) Dipol - dipol B) London kuvvetleri  
C) İyon - dipol D) Dipol - İndüklenmiş dipol  
E) Hidrojen bağı

2. 50 mL'sinde 20 gram çözünmüş tuz bulunan kütlece %25'lik bir sulu çözeltinin yoğunluğu kaç g/mL'dir?

A) 1,2 B) 1,4 C) 1,8 D) 1,8 E) 2,0

3. Deniz seviyesinde 300 gram suda 80 gram  $\text{CaBr}_2$  tuzu çözülerek hazırlanan çözeltinin üzerine 500 gram su ekleniyor

Buna göre, son çözeltinin kaynamaya başlama sıcaklığı kaç  $^{\circ}\text{C}$ 'dir?  
( $\text{CaBr}_2 = 200 \text{ g/mol}$ , su için  $K_f = 0,52^{\circ}\text{C/m}$ )

A) 100,28 B) 100,52 C) 100,78  
D) 101,04 E) 101,30

4. 123 gram  $\text{X}(\text{NO}_3)_2$  ile hazırlanan 250 mL çözeltideki toplam iyon derişimi 9 M'dir

Buna göre, X'in atom kütlesi kaç g/mol'dür?  
(N: 14, O: 18)

A) 24 B) 40 C) 58 D) 65 E) 72

5. 0,4 M  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$  çözeltisi ile 0,6 M  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$  çözeltisinin eşit hacimde karıştırılması sonucu oluşan yeni çözeltideki  $\text{NO}_3^-$  iyonu derişimi kaç molar olur?

A) 1,2 B) 1,3 C) 1,4 D) 1,5 E) 1,6

6. Hacimce %30'luk 400 mL alkolü su çözeltisinde kaç gram alkol çözünmüştür? ( $d_{\text{alkol}} = 0,8 \text{ g/mL}$ )

A) 72 B) 96 C) 108 D) 120 E) 144

7. 0,2 M  $\text{CaCl}_2$  çözeltisinin kaynamaya başlama noktasının  $(100 + 3a)^{\circ}\text{C}$  olduğu koşullarda 0,5 M  $\text{NaCl}$  çözeltisi kaç  $^{\circ}\text{C}$ 'de kaynamaya başlar?

A)  $100 + 2a$  B)  $100 + 3a$  C)  $100 + 5a$   
D)  $100 + 6a$  E)  $100 + 8a$

8.  $25^{\circ}\text{C}$ 'de  $\text{KNO}_3$  tuzunun sudaki çözünürlüğü 40 gram/100 gram sudur

Buna göre,  $25^{\circ}\text{C}$ 'de hazırlanan kütlece %20'lik 400 gram  $\text{KNO}_3$  çözeltisini doyumak için kaç gram  $\text{KNO}_3$  tuzu gerekir?

A) 24 B) 36 C) 48 D) 60 E) 72



9. I Kütlece %30'lık 200 gram glikoz çözeltisi  
 II 0.5 M 800 mL glikoz çözeltisi  
 III 250 gram su ile hazırlanmış 2 molalilik glikoz çözeltisi

Yukarıdaki çözeltilerin içerdikleri glikoz miktarları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (Glikoz: 180 g/mol)

- A)  $I > II > III$  B)  $II > III > I$  C)  $II > I > III$   
 D)  $I > III > II$  E)  $III > I > II$

10. Çözeltiler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi kasıtlı doğrudur?

- A) Doymuş çözeltiler derişik olarak sınıflandırılır  
 B) Elektrik akımını iletirler  
 C) Doymuş bir tuz çözeltisi soğutulursa çökeltme olur  
 D) Gazların çözünürlüğü sabit sıcaklıkta çözünen gazın basıncı arttıkça artar  
 E) Doymuş bir tuz çözeltisi,ne aynı sıcaklıkta aynı su eklenirse çözeltideki tuzun kütlece % derişimini azaltır

11. • 0.04 mol NaCl çözülerek hazırlanan 100 mL'lik sulu çözelti  
 • 0.04 mol  $C_6H_{12}O_6$  çözülerek hazırlanan 200 mL'lik sulu çözelti

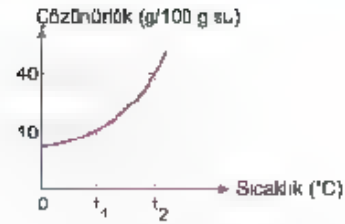
Oda koşullarında bulunan yukarıdaki çözeltiler için,

- I Buher basıncı  
 II Kaynamaya başlama noktası  
 III Elektrik iletkenliği

niceliklerinden hangileri eşittir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II  
 D) I ve III E) I, II ve III

12.

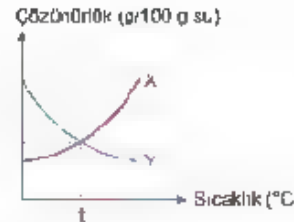


Bir X katısının çözünürlük - sıcaklık grafiği verilmiştir

Buna göre,  $t_2$ °C'de hazırlanan 350 gram doymuş X çözeltisi  $t_1$ °C'ye soğutulduğunda kaç gram X katısı çöker?

- A) 75 B) 80 C) 85 D) 90 E) 100

13.



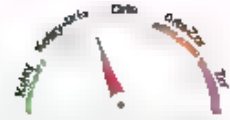
X ve Y katıları için yukarıda verilen çözünürlük sıcaklık grafiğine göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) X'in çözünmesi endotermik, Y'nin çözünmesi ekzotermiktir  
 B) X ve Y'den oluşan karışım ayrışma kristallendirme yöntemi ile bileşenlerine ayrılabilir  
 C)  $t$ °C'de çözünürlükleri eşittir  
 D) Doymuş X çözeltisi soğutulursa doymamış hale gelir  
 E) Doymamış Y çözeltisi ısıtılrsa doymuş hale gelebilir



# KARMA SORULAR 3

## SIVI ÇÖZELTİLER VE ÇÖZÜNÜRLÜK



1. Bir maddenin suda iyi çözüldüğü bilinmektedir.  
Buna göre, bu maddenin suda çözünmesi sırasında,

- .. İyon - dipol
- I. Dipol - dipol
- ..II. Hidrojen bağı

etkililiklerinden hangileri etkindir olabilir?

- A) Yalnız II      B) Yalnız II      C) I ve I  
D) I ve II      E) I, II ve II:

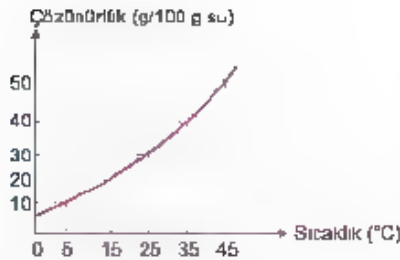
2. 1 M derişimli 600 mL hacmindeki KOH çözeltisine aşağıdaki işlemler uygulanıyor

- Önce çözelti sitılarak hacmi 3'te 1'ine ndiriliyor
- Sonra 11,2 gram KOH katısı ilave ediliyor.

İşlemler sırasında herhangi bir çökme gözlenmediğine göre son durumda oluşan yeni çözeltinin derişimi kaç molar olur? (KOH: 56)

- A) 2      B) 2,4      C) 3,2      D) 4      E) 4,8

3.



Bir X katısının çözünürlük - sıcaklık grafiği verilmiştir

Buna göre, 50°C'da 60 gram X katısı ile hazırlanmış 360 gramlık çözelti yavaş yavaş soğutulduğunda hangi sıcaklıktan itibaren doygun hale gelir?

- A) 5°C      B) 15°C      C) 25°C      D) 35°C      E) 45°C

4. 1 M 400 mL  $X(OH)_2$  çözeltisinde 36 gram çözülmüş  $X(OH)_2$  bulunduğu biliniyor.

Buna göre, X'in atom kütlesi kaç g/mol'dür?  
(H: 1, O: 16)

- A) 24      B) 40      C) 56      D) 65      E) 90

5. 180 gram suda 2 mol asetik asit çözünmesiyle hazırlanan çözeltinin hacmi 200 mL'dir.

Buna göre, bu çözeltiye ilişkin,

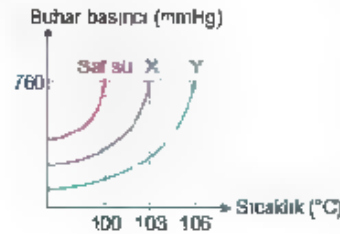
- I. Asetik asidin mol kesri 0,2'dir
- II. Kütlece %40 asetik asit içerir
- II. Molar derişimi 2 mol/L dir

İfadelerinden hangileri doğrudur?

(Su: 18 g/mol Asetik asit: 60 g/mol,

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) II ve III      E) , II ve III

6.



Yandaki grafikte saf su ile eşit derişimli X ve Y sulu çözeltilerinin buhar basınçlarının sıcaklıkla değişimi verilmiştir

Buna göre, X ve Y bileşikler,

|      | X              | Y              |
|------|----------------|----------------|
| I.   | $C_6H_{12}O_6$ | $KNO_3$        |
| II.  | KBr            | $AlCl_3$       |
| III. | $CaCl_2$       | $Fe_2(SO_4)_3$ |

yukarıdakilerden hangileri olabilir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve I  
D) I ve II      E) I, II ve II



7

|   | Çözünürlük (g/100g su) |      |
|---|------------------------|------|
|   | 25°C                   | 50°C |
| X | 40                     | 50   |
| Y | 30                     | 20   |

X ve Y katıların farklı sıcaklıklardaki çözünürlük değerleri tabloda verilmiştir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) 25°C'de 200 gram suda 80 gram X çözülürse doymuş çözelti elde edilir
- B) 50°C'de 150 gram suya 50 gram Y ilave edilirse 180 gram çözelti elde edilir
- C) 25°C'de doymuş X çözeltisi kütlesine %40'dur
- D) Doymuş Y çözeltisi ısıtılırsa bir miktar Y çıkar
- E) 50°C'de 300 gram su ile hazırlanan doymuş X çözeltisi 25°C'ye soğutulursa 30 gram X çıkar

8.

NaCl, X ve Y katıları ile hazırlanan eşit derişimli sulu çözeltilerin 1 atm basınçta donmaya başlama noktaları aşağıda verilmiştir.

|                              | NaCl (suda) | X (suda) | Y (suda) |
|------------------------------|-------------|----------|----------|
| Donmaya başlama noktası (°C) | -4a         | -2a      | -8a      |

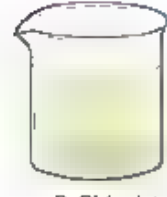
Buna göre, X ve Y katıları aşağıdakilerden hangisi olabilir?

|    | X              | Y              |
|----|----------------|----------------|
| A) | $C_6H_{12}O_6$ | $Na_2SO_4$     |
| B) | $KNO_3$        | $MgCl_2$       |
| C) | $Al(NO_3)_3$   | $C_6H_{12}O_6$ |
| D) | $C_6H_{12}O_6$ | $NaNO_3$       |
| E) | $KNO_3$        | $Al(NO_3)_3$   |

9.



$AlCl_3(suda)$   
0.4 M 100 mL



$CaCl_2(suda)$   
0.2 M 400 mL

Yukarıdaki çözeltiler karıştırıldığında oluşan yeni çözelti için,

- I.  $Ca^{2+}$  iyonu derişimi 0.16 M olur
- II.  $Cl^-$  iyonu derişimi 0.56 M olur
- III. Toplam 0.8 mol iyon bulunur

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

10.

Bir X tuzunun 50°C'de çözünürlüğü 50 g / 100 g sudur.

Bu X tuzu ile 50°C'de hazırlanan kütlesine %25'lik 240 gram sulu çözeltiyi doymuş hale getirmek için,

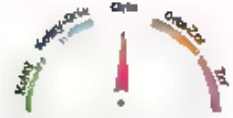
- I. Kaç gram daha X tuzu çözmek gerekir?
- II. Kaç gram su buharlaştırmak gerekir?

sorularının cevapları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

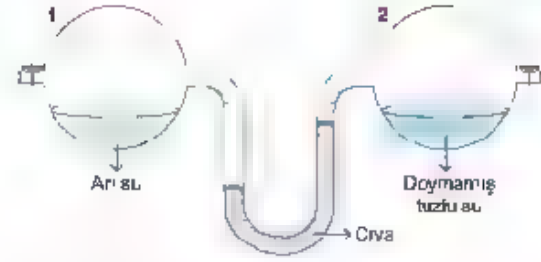
|    | I  | II |
|----|----|----|
| A) | 30 | 60 |
| B) | 40 | 80 |
| C) | 50 | 50 |
| D) | 30 | 80 |
| E) | 40 | 60 |



## KARMA SORULAR 4



### SIVI ÇÖZELTİLER VE ÇÖZÜNÜRLÜK



Şekildeki sistemde  $25^{\circ}\text{C}$ 'de arı su ve doymamış tuzlu su sıvıları dengede bulunmaktadır.

Buna göre, bu sisteme aşağıdaki işlemlerden hangileri uygulanırsa manometredeki cıva seviyeleri eşitlenebilir?

- A) 2 kaba tuz eklemek
- B) 2 kaba aynı sıcaklıkta arı su eklemek
- C) 1 kaptan bir miktar arı suyu dışarı boşaltmak
- D) 1 kaba şeker eklemek
- E) 2 kabın sıcaklığını azaltmak

Derişimleri ve hacimleri eşit olan  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CaCl}_2$  ve  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  sulu çözeltileri oda koşullarında boş bir kaptaki karışımı ıyır.

Buna göre, son durumda aşağıdaki iyonlardan hangisinin derişimini en büyük olur?

( $\text{CaSO}_4$  ün sudaki çözünürlüğü ihmal edilecek.)

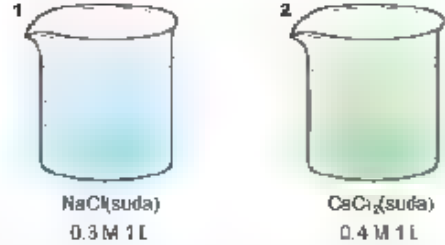
- A)  $\text{H}^+$
- B)  $\text{OH}^-$
- C)  $\text{Ca}^{2+}$
- D)  $\text{SO}_4^{2-}$
- E)  $\text{Cl}^-$

Yoğunluğu  $1.5 \text{ g/mL}$  olan kütlece %20'lik  $\text{NaOH}$  çözeltisinden  $400 \text{ mL}$  alınıyor.

Daha sonra bu çözeltiye  $600 \text{ mL}$  su ilave edildiğinde oluşan çözeltinin derişimini kaç molar olur? ( $\text{NaOH}$  40)

- A) 1.5
- B) 3.0
- C) 4.5
- D) 6.0
- E) 7.5

5.



Aynı koşullarda bulunan yukarıdaki çözeltilere sabit sıcaklıkta,

- I. 1 çözeltinin yarısını boş bir kaba aktarmak
- II. 2 çözeltiye  $1 \text{ L}$  arı su eklemek
- III. 1 çözeltide  $0.3 \text{ mol}$  daha  $\text{NaCl}$  kalısı çözmek (Hacim değişimi önemsizdir.)
- IV. 2 çözeltinin yarısını 1 çözeltiye aktarmak

İşlemlerinden hangileri uygulanırsa kaynamaya başlama noktaları eşit olur?

- A) Yalnız I
- B) I ve IV
- C) I ve II
- D) I ve IV
- E) I, II ve III

2.  $0.2 \text{ M}$   $\text{NaNO}_3$  çözeltisinin normal basınçta donmaya başlama noktası  $-2^{\circ}\text{C}$ 'dir.

Bu çözeltiye eşit hacimde  $0.4 \text{ M}$   $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  çözeltisi eklenmesiyle oluşan yeni çözeltinin donmaya başlama noktası kaç  $^{\circ}\text{C}$  olur?

- A)  $-2^{\circ}\text{C}$
- B)  $-3^{\circ}\text{C}$
- C)  $-4^{\circ}\text{C}$
- D)  $-5^{\circ}\text{C}$
- E)  $-6^{\circ}\text{C}$



## KARMA SORULAR 4

6.



Şekildeki kaba aynı sıcaklıkta 100 gram arı su yavaş yavaş ilave ediliyor

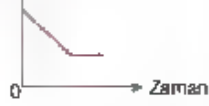
Kütlece %25'lik NaCl çözeltisi

Buna göre, bu olayla ilgili çizilen,

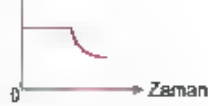
I. Molar derişim



II. Kat kütləsi



III. Yoğunluk



yukarıdaki grafiklerden hangileri doğrudur?

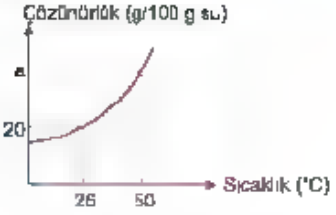
- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) I ve III      E) I, II ve I

7.

2 M 200 mL  $MgCl_2$  çözeltisi ile 3 M 300 mL  $FeCl_3$  çözeltisi bir kaptaki karıştırılıp üzerine bir miktar su ilave edildiğinde oluşan son çözeltideki  $Cl^-$  iyonu derişimini 5 M olduğuna göre ilave edilen suyun hacmi kaç mL dir?

- A) 200      B) 300      C) 500      D) 700      E) 800

8.

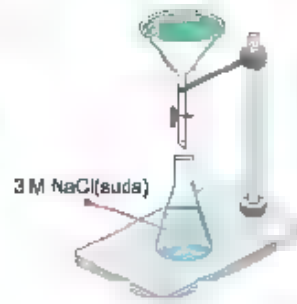


Bir X katısının çözünürlük - sıcaklık grafiği verilmiştir

25°C'de hazırlanan 480 gramlık doymuş X çözeltisinin sıcaklığı 50°C'ye getirildiğinde tekrar doymuş olması için 100 gram daha X katısı gerektiğine göre a değeri kaçtır?

- A) 25      B) 30      C) 35      D) 40      E) 45

9.



Şekildeki kaptaki 25°C'de 3 molarlık NaCl çözeltisi bulunmaktadır

Bu kaba aynı sıcaklıkta aynı miktarda aşağıdaki sıvılar ilave edildiğinde,

|                             | Buhar basıncı |
|-----------------------------|---------------|
| I. Saf su                   | Artar         |
| II. 4 M NaCl çözeltisi      | Azalar        |
| III. 2 M $AlCl_3$ çözeltisi | Azalar        |

hangilerinde çözeltinin buhar basıncındaki değişim doğru verilmiştir?

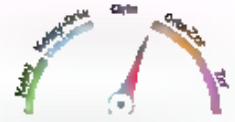
- A) Yalnız I      B) Yalnız III      C) I ve II  
D) I ve III      E) I, II ve III



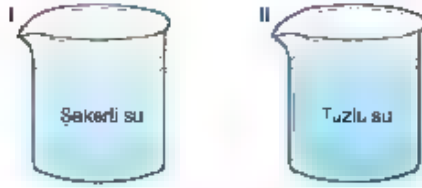


## KARMA SORULAR 5

## SIVI ÇÖZELTİLER VE ÇÖZÜNÜRLÜK



1.

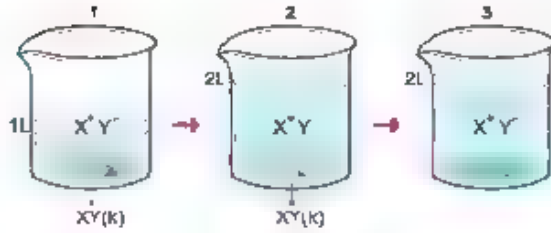


Yukarıdaki ağız açık kaplarda bulunan eşit hacimli doymamış sulu çözeltiler aynı ortamda kaynamaktadır

Buna göre, aşağıdakilerden hangisinin doğruluğu kesin değildir?

- Kaynama sıcaklıkları arasındaki ilişki  $I < II$  şeklindedir
- Buhar basınçları eşit ve sabittir
- İkisinin de yoğunluğu zamanla artar
- $I$ 'nin elektrik iletkenliği zamanla değişmezken,  $II$ 'nin artar
- İkisinin de sıcaklığı bir süre artar.

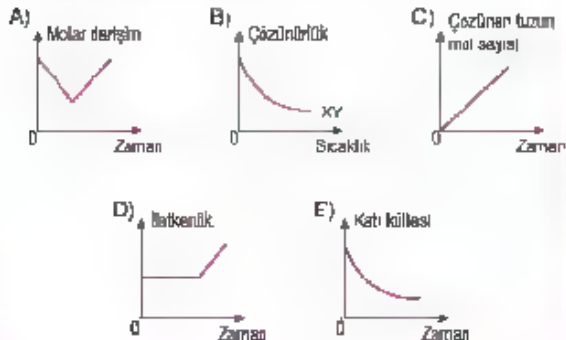
2.



Yukarıdaki XY tuzu ile hazırlanmış sistemde,

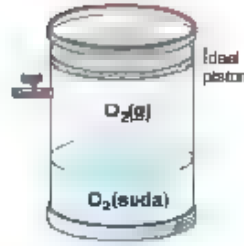
- 1 çözeltiye aynı sıcaklıkta su eklenerek 2 çözelti,
- 2 çözelti ısıtıldığında ise 3 çözelti elde ediliyor

Buna göre, bu işlemler ile ilgili çizilen aşağıdaki grafiklerden hangisi doğrudur?



1 A 2 D

3.



Şekildeki sistemde çözelti, ile dengede  $O_2$  gazı bulunmaktadır

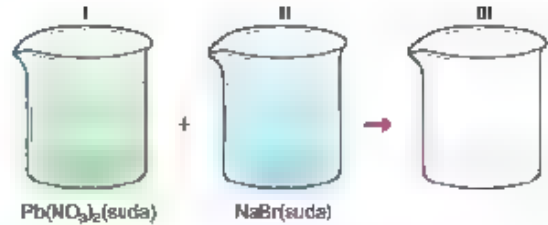
Bu sisteme aşağıdaki işlemler ayrı ayrı uygulandığında  $O_2$  gazının sudaki çözünürlüğünün değişimi ile ilgili,

|      | İşlem  | $O_2$ gazının sudaki çözünürlüğü |
|------|--|----------------------------------|
|      | Sabit sıcak ıkta pistonu, bir miktar aşağı itmek | Artar                            |
| II.  | Sıcaklığı artırmak                               | Azalar                           |
| III. | Sabit sıcak ıkta sisteme He gazı ilave etmek     | Değişmez                         |
| IV.  | Sabit sıcak ıkta sisteme $O_2$ gazı ilave etmek  | Artar                            |

verilenlerden hangileri doğrudur?

- I ve II
- I ve III
- I, II ve IV
- II, III ve IV
- I, III ve IV

4.



Oda koşullarında molar derişimleri ve hacimleri eşit olan ve II numaralı çözeltiler II kaptaki karıştırılıyor

Buna göre, başlangıçtaki I ve II numaralı çözeltiler ile III kaptaki oluşan yeni çözeltinin kaynamaya başlama sıcaklıkları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

( $PbBr_2$ 'nin sudaki çözünürlüğü ihmal edilecektir.)

- $I > II > III$
- $II > I > III$
- $I > III > II$
- $II > I > III$
- $I > I = I$

3 A 4 A



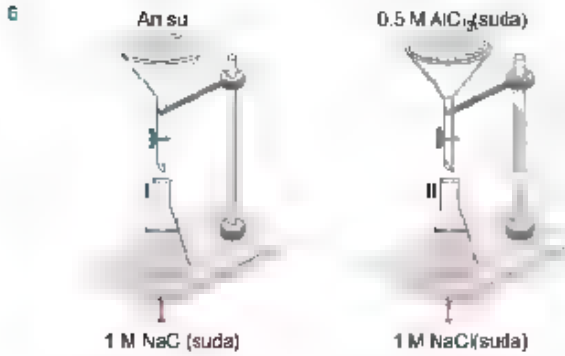
5.  $X_{(k)} + 3HNO_{3(auda)} \rightarrow X(NO_3)_3(auda) + 3/2 H_{2(g)}$   
denklemine göre 5.4 gram X metali 500 mL  $HNO_3$  çözeltisi ile artansız tepkimeye girdiğinde NK'da 8.72 L hacim kاپayan  $H_2$  gazı oluşmaktadır

Buna göre,

- I X metalinin atom kütlesi 27 g/mol'dür.
- II  $HNO_3$  çözeltisinin derişimli 0,6 molaıdır
- III Son durumdaki çözeltinin toplam iyon derişimli 1,6 molar olur

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) I ve II      E) I, II ve III

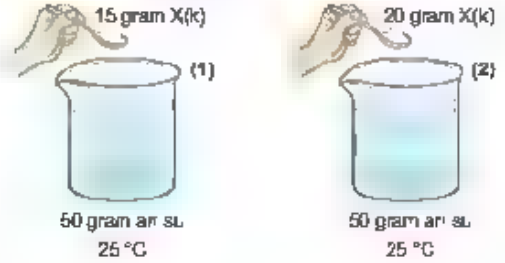


Yukarıdaki kaplarda bulunan çözeltilere mustuklar açılarak üzerlerindeki eşit hacimli sıvılar oda koşullarında ilave ediliyor

Buna göre, I. ve II. kapta bulunan çözeltilerdeki değişim için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

|                          | I       | II       |
|--------------------------|---------|----------|
| A) $Na^+$ iyonu derişimi | Azalıır | Azalıır  |
| B) $Cl^-$ iyonu derişimi | Azalıır | Artar    |
| C) Kaynama noktası       | Azalıır | Azalıır  |
| D) Buhar basıncı         | Artar   | Değişmez |
| E) Elektrik iletkenliği  | Azalıır | Değişmez |

7. Aşağıdaki  $25^\circ C$ 'de 50'şer gram arı su içeren iki ayrı kaba belirlilen miktarlarda X katısı ilave edildiğinde katıların tamamının çözüldüğü gözleniyor.



Buna göre,

- I 1 kaptaki çözelti doymamıştır
- II 2 kaptaki çözeltinin elektrik iletkenliği 1 kaptaki çözeltiden fazladır
- III  $25^\circ C$ 'de X katısının sudaki çözünürlüğü 40 g / 100 g sudur
- IV 1 kaptaki çözelti 2 kaptaki çözeltiden daha seyrekliktir

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız II      B) Yalnız IV      C) I ve IV  
D) II ve III      E) I, II ve IV

8. Bir X tuzu ile  $50^\circ C$ 'de kütlece %20'lik 200 gram çözelti hazırlanıyor. Bu çözelti  $25^\circ C$ 'ye soğutulduğunda 16 gram X tuzunun çöktüğü gözleniyor.

Buna göre, X tuzu için,

- I  $50^\circ C$ 'deki çözünürlüğü 25 g / 100 g sudur
- II  $25^\circ C$ 'deki çözünürlüğü 15 g / 100 g sudur
- III Suda çözünmesi endotermik bir olaydır

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve I      E) II ve III



1. **Bilgi:** Yapı olarak birbirine benzer türde veya moleküller arası etkileşim kuvveti birbirine yakın olan maddeler birbirleri içerisinde iyi çözünür. Maddelerin birbirli içerisinde çözünmesi "Benzer, benzeri çözer" ifadesi ile açıklanabildiği gibi "Polar maddeler polar çözücülerde apolar maddeler apolar çözücülerde çözünür" şeklinde de açıklanabilir.

Yukarıdaki bilgiye göre,

| Molekül - 1 | Molekül - 2 |
|-------------|-------------|
|             |             |
|             |             |
|             |             |

tepe - çubuk modelleri verilen molekül çiftlerinden hangilerinin birbirli içerisinde çözünmesi beklenir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve III  
D) I ve II      E) II ve III

2. Çözelti, çözücü ve çözünen olmak üzere iki bileşenden oluşur. Çözünenin fiziksel hali, çözeltinin fiziksel halini belirler. Örneğin çözücüsü sıvı olan çözeltilerin fiziksel hali de sıvıdır.

Yukarıdaki bilgiye göre oda koşullarında bulunan,

Süt      II Tuzlu su      III Madeni para

yukarıdaki karışımlardan hangileri sıvı çözeltilere örnek verilebilir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) II ve III

3. Bir öğrenci laboratuvarında deney yaparak bir X tuzunun 25°C'de sudaki çözünürlüğünü öğrenmek istiyor.

Bunun için önce boş bir kaba 25°C'de 250 gram su koyuyor. Sonra suya 180 gram X tuzu ilave edip karıştırıyor. Daha sonra oluşan çözeltiyi süzdüğünde süzgeç kağıdında 30 gram X tuzu olduğunu tespit ediyor.

Deney sırasında sıcaklık değişmediğine göre bu öğrencinin X tuzunun çözünürlüğünü kaç g / 100 g su olarak bulması gerekir?

- A) 36      B) 40      C) 54      D) 60      E) 72

Derişim birimlerinden molarite ve molalitenin tanımları aşağıda verilmiştir.

**Molarite (M):** 1 litre çözeltideki çözünmüş maddenin mol sayısıdır.

**Molalite (m):** 1000 gram çözücüdeki çözünmüş maddenin mol sayısıdır.

100 gram NaOH çözünerek hazırlanan 400 mL hacmindeki çözeltinin yoğunluğu 1,5 g/mL olduğuna göre bu çözeltinin molaritesi (M) ve molalitesi (m) aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (NaOH 40 g/mol)

|    | M    | m    |
|----|------|------|
| A) | 6,25 | 6    |
| B) | 12,5 | 6    |
| C) | 6    | 6,25 |
| D) | 6,25 | 7,5  |
| E) | 12,5 | 7,5  |

5.



Laboratuvarında  $\text{CuSO}_4$  çözeltisi hazırlamak isteyen Eylül sırasıyla şu işlemleri yapıyor:

- Bir miktar  $\text{CuSO}_4$  katısı olarak hassas terazide tartıyor. (Şekil - 1)
- Tartılan katıyı 500 mL'lik balon Joje'ye aktarıp üzerine bir miktar su ilave ediyor. (Şekil - 2)
- Balon Joje'yi dikkatlice çalkalayarak katının tamamının çözünmesini sağlıyor. (Şekil - 3)
- Son olarak balon Joje'nin dişi çizgisine kadar su ilave ediyor ve balon Joje'nin ağzını kapatarak çözeltinin üzerine aşağıdaki etiketi yapıştırıyor.

0,8 M  
 $\text{CuSO}_4$   
çözeltisi

Buna göre, Eylül başlangıçta kaç gram  $\text{CuSO}_4$  katısı almıştır? ( $\text{CuSO}_4$ : 160 g/mol)

- A) 32 B) 48 C) 64 D) 80 E) 96

7.

Türk Standartları Enstitüsü'ne (TSE), göre sağlıklı bir içme suyunda olması gereken iyonlardan bazıların ppm değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

| İyon      | ppm |
|-----------|-----|
| Potasyum  | 15  |
| Magnezyum | 50  |
| Sülfat    | 100 |
| Sodyum    | 175 |
| Kalsiyum  | 200 |

Marketten alınan 1,5 L'lik bir pet şişedeki sağlıklı suda 0,075 gram X iyonu olduğu tespit ediliyor.

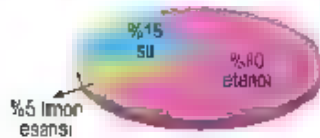
Buna göre, bu iyon aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Potasyum B) Magnezyum C) Sülfat  
D) Sodyum E) Kalsiyum

6.



Belma, marketten aldığı 400 mL'lik bir limon kolonyasının etiketine baktığında kolonyanın içerisinde bulunan etanol, su ve limon esansının hacimce yüzdelerini gösteren aşağıdaki dairesel grafikte karşılaşıyor.



Buna göre, Belma'nın aldığı limon kolonyasında kaç gram etanol bulunur? ( $d_{\text{etanol}} = 0,8 \text{ g/mL}$ )

- A) 180 B) 192 C) 224 D) 256 E) 320

8.

Kimya laboratuvarında öğretmeni Banu'dan 0,5 molarlık 2 litre şeker çözeltisi hazırlamasını istiyor.

Buna göre, Banu çözeltiyi aşağıdakilerden hangisi gibi hazırlarsa öğretmenin kocaman bir "Aferin" alır? (Şeker: 180 g/mol,  $d_{\text{su}} = 1 \text{ g/mL}$ )

- A) 90 gram şeker alıp üzerine 2 litre saf su ilave ederse  
B) 180 gram şeker alıp üzerine 2 litre saf su ilave ederse  
C) 180 gram şeker alıp üzerine 1820 gram saf su ilave ederse  
D) 90 gram şeker alıp üzerine bir miktar saf su ekleyip tamamını çözduktan sonra çözeltinin hacmini saf su ile 2 litreye tamamlarsa  
E) 180 gram şeker alıp üzerine bir miktar saf su ekleyip tamamını çözduktan sonra çözeltinin hacmini saf su ile 2 litreye tamamlarsa

1. Neşe Öğretmen bir miktar NaCl tuzunu suda çözerek bir çözelti hazırlıyor. Bu çözelti ile ilgili bazı bilgileri aşağıdaki öğrencileri ile aynı aynı paylaşıyor.

Ayşe: Çözelti kütlesi

Burak: Çözelti hacmi

Cengiz: Çözeltinin yoğunluğu

Dilara: Çözünen NaCl'in mol sayısı

Emre: Çözeltinin kütlece % derişimi

Buna göre,

- I Burak - Dilara II Cengiz - Emre  
III Ayşe - Emre IV Ayşe - Burak

yukarıdaki öğrenci çiftlerinden hangileri bilgilerini paylaşarak çözeltinin molar derişiminı hesaplayabilir? (NaCl: 58,5 g/mol)

- A) Yalnız B) Yalnız IV C) I ve III  
D) I ve IV E) I, II ve I

2. Yoğun bir boğaz trafiğinde yapılan egzoz gazı ölçümünde havadaki azot monoksit gazı derişiminin 5 ppm olduğu tespit ediliyor.

Buna göre, bu ortamdan alınan 3 m<sup>3</sup> havada kaç mol azot monoksit gazı bulunur? (N: 14 O: 16)

- A) 0,01 B) 0,05 C) 0,1 D) 0,2 E) 0,5

3. Kış aylarında arabaların donmasını engellemek için radyatörlerine antifriz konulur. Kullanılan antifriz etken glikol ile su karışımından oluşan bir çözeltidir.

Çözelti içerisinde çözünen tanecek derişimini arttıkça donma noktası düşer. Moleküler çözünmeinde bu düşme miktarı

$$\Delta T_d = K_d \cdot m$$

bağıntısı ile hesaplanır.

$\Delta T_d$ : Donma noktası alçalışması

$K_d$ : Donma noktası alçalışma sabiti

$m$ : Molalite

Soğuk bir kış gecesinde İstanbul'da hava sıcaklığı -48,5°C'ye kadar düşmüştür.

Bu sıcaklıkta bir arabanın donmaması için 200 gram su ile hazırlanan antifriz çözeltisinde en az kaç gram etken glikol çözünmüş olmalıdır? (Etken glikol: 62 g/mol, Su için  $K_d$ : 1,86°C/m)

- A) 93 B) 155 C) 310 D) 485 E) 620

4. Bir miktar KNO<sub>3</sub> tuzu suda çözülerek çözelti hazırlanıyor. Çözeltideki KNO<sub>3</sub> tuzunun mol kesri bilindiğine göre bu çözeltinin,

- I Molalite  
II Kütlece yüzde  
III Molalite  
IV ppm

derişim birimlerinden hangileri hesaplanabilir? (KNO<sub>3</sub>: 101 g/mol, H<sub>2</sub>O: 18 g/mol)

- A) Yalnız B) Yalnız IV C) I ve I  
D) I ve II E) II, III ve V

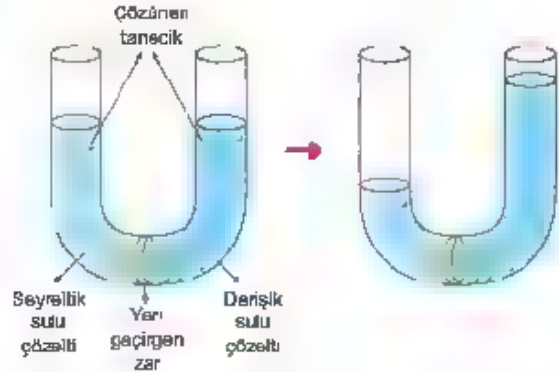
5. 30°C'de kütlesel %46 etil alkol içeren sulu çözeltinin buhar basıncı kaç mmHg'dir?

(30°C'de etil alkolün buhar basıncı 40 mmHg, suyun buhar basıncı 24 mmHg'dir. Etil alkol: 46 g/mol, Su: 18 g/mol)

- A) 28 B) 28 C) 30 D) 32 E) 34

7. Çözücü moleküllerinin yarı geçirgen bir zardan derişimin düşük olduğu seyreltik ortamdaki derişimin yüksek olduğu derişik ortama geçmesi olayına ozmos denir.

Olayın şematik gösterimini aşağıda verilmiştir.

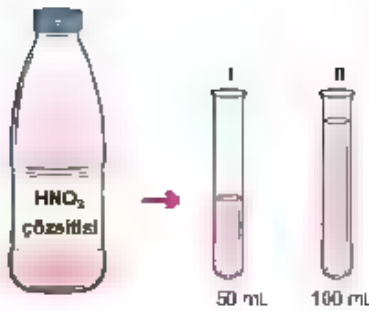


Şekilde görüldüğü gibi derişik olan kısım seyreltik olan kısma bir emme kuvveti uygular. Bu emme kuvvetine osmotik basınç denir.

Yukarıdaki bilgilere göre ozmos olayı ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Seyreltik çözeltiden derişik çözeltiye su geçişi olur.  
B) Seyreltik çözeltinin derişimini zamanla artırır.  
C) Derişik çözeltinin bulunduğu kısımda sıvı seviyesi yükselir.  
D) Seyreltik çözeltinin bulunduğu kısımda osmotik basınç daha yüksektir.  
E) Hidrostatik basınç ile osmotik basınç birbirine eşit oluncaya kadar su geçişi devam eder.

6.



Yukarıdaki cam şişede bulunan  $\text{HNO}_3$  çözeltisinden 50 mL ve 100 mL olmak üzere iki örnek alınarak şekildeki tüplere konuyor.

Buna göre,

- |                  |                          |
|------------------|--------------------------|
| Çözelti kütlesi  | I. Yoğunluk              |
| I. Molar derişim | IV. Çözünenin mol sayısı |

niceliklerinden hangileri II. tüpte daha büyük değere sahiptir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve IV  
D) I ve III E) I, II ve IV

8. X katısının 25°C'de suda çözünürlüğü biliniyor.

Buna göre, 25°C'de X katısı ile hazırlanan doymuş sulu çözeltinin aşağıdaki bilgilerinden hangisine ulaşılabilir?

- A) Çözelti kütlesi  
B) Molar derişim  
C) Kütlesel % derişim  
D) Suda endotermik mi ekzotermik mi olarak gözlemlendiği  
E) Elektrolit olup olmadığı



1. Katı ve sıvıların çözünürlüğü basınçtan etkilenmezken gazların çözünürlüğü basınç arttıkça artar

Buna göre,

- Gazoz şişesinin kapağını açan Ayşe'nin gaz çıkışı olduğunu gözlemlemesi:  
I. Balık tutmayı seven Recep'in serin sularda daha çok balık avlaması  
II. Denizin derinliklerindeki dünyayı keşfetmeyi seven Cemil'in denizden anı çıkması sonucunda vurgun yemesi  
IV. Bir kafeye giden Musa'nın sipariş verdiği kolanın buzdolabından olmasından rica etmesi

yukarıdaki olaylardan hangileri gazların çözünürlüğünün basınçla değişimi ile ilgilidir?

- A) Yalnız I B) Yalnız IV C) I ve III  
D) I ve IV E) I, II ve III

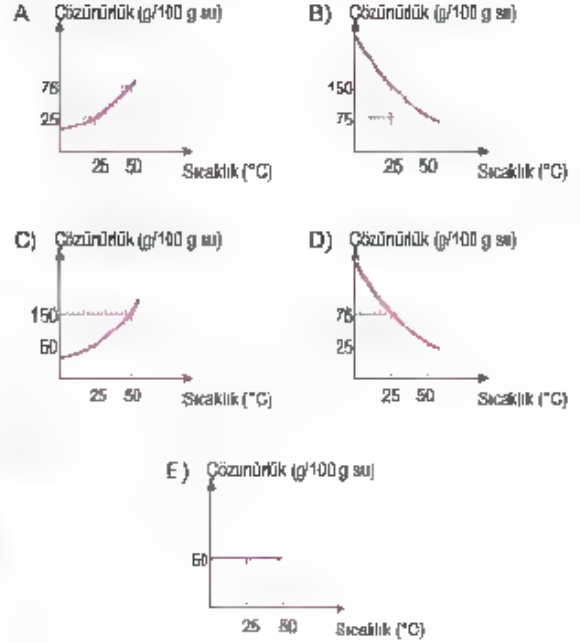
2. I. 0,1 M  $KNO_3$   
II. 0,2 M NaCl  
III. 0,2 M  $C_6H_{12}O_6$

Oda koşullarında bulunan yukarıdaki sulu çözeltiler için aşağıdaki niceliklerden hangisinin karşılaştırılması yanlış verilmiştir?

| Nicelik                                  | Karşılaştırma  |
|--|----------------|
| A) Kaynamaya başlama noktası             | $II > I = III$ |
| B) Elektrik iletkenliği                  | $II > I > III$ |
| C) Buhar basıncı                         | $I > II = III$ |
| D) Donmaya başlama noktası               | $I = III > II$ |
| E) Kaynamaları sırasındaki buhar basıncı | $I = II = III$ |

3. Çınar  $50^\circ C$ 'de içinde 200 gram su bulunan bir kaba 150 gram X tuzundan ilave edip karıştırdığında 250 gramlık çözelti elde ediyor. Sonrasında oluşan çözeltinin sıcaklığını yavaş yavaş azaltıyor ve  $25^\circ C$ 'ye geldiği anda kabın dibinde hiç katı kalmadığını gözlemliyor

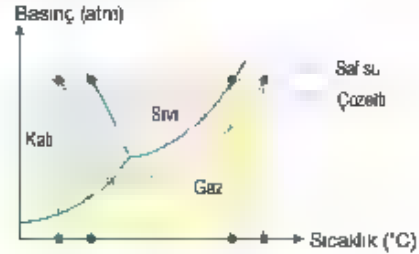
Buna göre, Çınar'ın yaptığı deneydeki X tuzunun çözünürlük - sıcaklık grafiği aşağıdakilerden hangisi gibidir? (Buharlaşma ihmal edilecektir)



4. Suda endotermik olarak çözündüğü bilinen kaya tuzunun hem sudaki çözünürlüğünü hem de çözünme hızını artırmak isteyen bir öğrencinin aşağıdaki işlemlerden hangisini yapması uygundur?

- A) Tuzlu toz hâle getirmek  
B) Çözeltiyi karıştırmak  
C) Sıcaklığı artırmak  
D) Basıncı artırmak  
E) Tuzlu kütlesini artırmak

6. Saf su ve uçucu olmayan katı içeren sulu bir çözeltinin faz diyagramı aşağıda verilmiştir



Faz diyagramı incelenerek; saf suda uçucu olmayan bir katı çözündüğünde,

Kaynamaya başlama noktası artar

- I. Donmaya başlama noktası azalır  
II. Elektrik iletkenliği artar

sonuçlarından hangileri çıkarılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III  
D) I ve II E) I, II ve III

5. Ahmet dolaptan aldığı bir kola şişesinin kapağını açarak ağzına bir elastik balon geçirdiğinde balonun biraz şiştiğini görüyor. Sonra bu şişeyi sıcak su içeren bir kaba koyduğunda balonun daha da şiştiğini gözlemliyor



Buna göre, Ahmet'in gerçekleştirdiği bu olaydan,

Basınç arttıkça gazların çözünürlüğü artar

- I. Sıcaklık arttıkça gazların çözünürlüğü azalır  
II. Gazlı içecekler terdhen soğuk içilmelidir

sonuçlarından hangileri çıkarılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II  
D) I ve II E) I, II ve III

7. 1 atm sabit basınçla doymamış tuzlu su çözeltisi ağzı açık bir kaptaki sızılıyor. Bu olay sırasında çözeltinin sıcaklığının zamanla değişimi aşağıdaki tabloda verilmiştir

| Sıcaklık (°C) | 25 | 50 | 75 | 100 | 102 | 103 | 105 | 105 | 105 |
|---------------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Zaman (dk)    | 0  | 1  | 2  | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   |

Buna göre, bu çözelti ile ilgili aşağıdakilerden hangisi kesinlikle yanlıştır?

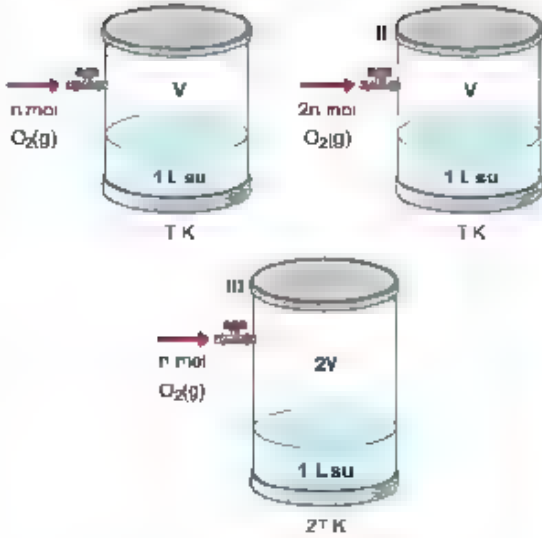
- A) 4 dakikada kaynamaya başlar  
B) 2 ve 3 dakikalar arasında buhar bas. nok. artar.  
C) 6 dakikadan itibaren doygundur.  
D) 2 ve 3 dakikalar arasında buhar bas. nok. 1 atm'ye eşittir.  
E) 8 dakikadan itibaren derişimi sabittir

1. 200 gram kütlece %20'lik ve 400 gram kütlece %40'lık X tuzunun sulu çözeltileri karıştırılıyor.

Buna göre, oluşan yeni çözeltinin molal derişimi kaçtır? (X: 100 g/mol)

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

2.



Yukarıdaki kapların muslukları açılarak belirlenen miktarlarda  $O_2$  gazı ilave edildiğinde oluşan sulu çözeltilerin molal derişimleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A)  $I > I > III$  B)  $I > I > II$  C)  $I > I > I$   
D)  $I > II > I$  E)  $II > III > I$

## SIVI ÇÖZELTİLER VE ÇÖZÜNÜRLÜK



Yukarıda çözünürlük - sıcaklık grafiği verilen X tuzundan 50 gram alınarak 50°C'de kütlece %20'lik bir sulu çözelti hazırlanıyor

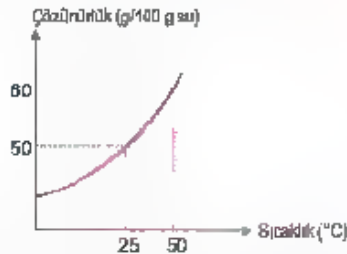
Bu çözeltiye,

- Aynı sıcaklıkta 30 gram X tuzu ilave etmek
- Aynı sıcaklıkta 100 gram su buharlaştırmak
- Sıcaklığını 15°C'ye getirmek
- 80°C'de doygun X çözeltisi eklemek

İşlemlerinden hangileri uygulanırsa doymuş bir çözelti elde edilebilir?

- A) I ve III B) II ve IV C) I, II ve III  
D) I, II ve IV E) I, II, III ve IV

4. Bir X tuzunun çözünürlük - sıcaklık grafiği aşağıda verilmiştir



25°C'de 300 gram suda 100 gram X tuzu çözülerek hazırlanan çözeltiye aşağıdaki işlemler sırası ile uygulanıyor:

- Aynı sıcaklıkta suyunun yarısı buharlaşıyor
- Sıcaklığı 50°C'ye getiriliyor

**Buna göre, son durumda kaptaki kaç gram çökelek bulunur?**

- A) 0      B) 5      C) 10      D) 15      E) 20

6 X ve Y elementlerinden oluşan bir tuzun suda çözündüğünde  $X^{2+}$  ve  $Y^{2-}$  iyonlarına ayrıştığı biliniyor. Bu tuzun 1 molü ile hazırlanan 2 L'lik bir sulu çözeltideki toplam iyon derişimini 1,5 M'dir.

Buna göre, X elementi,

[illegible]

periyodik cetvalde yerleri belirlenen elementlerden hangisi kesinlikle olamaz?

- A) K      B) Mg      C) Fe      D) Cu      E) Al

7 Aşağıdaki tablodaki X ve Y katılarının n farklı sıcaklıklarda sudaki çözünürlük değerleri verilmiştir

|      | Çözünürlük g / 100 g su) |      |      |
|------|--------------------------|------|------|
| Katı | 25°C                     | 50°C | 75°C |
| X    | 50                       | 40   | 20   |
| Y    | 10                       | 40   | 60   |

**Ես դու եմ.**

4. 50°C'de X ve Y katıları ile hazırlanan çözeltilerin kütlece % derişimleri eşittir
- II. 25°C'de eşit kütlede X ve Y kullanılarak hazırlanan doymuş çözeltilerin kütleleri arasında  $X < Y$  dir
- III. 75°C'de X ve Y katıları ile hazırlanan doymuş çözeltilerin kütleleri arasında  $Y > X$  dir

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) I ve III  
D) II ve III                      E) I, II ve III

5. 25°C'de X tuzunun çözünürlüğü 75 g 100 g sudur

Buna göre, 25°C'de 200 gram suda gerekli koşullar hazırlanarak 180 gram X tuzu çözünmesiyle oluşan çözeltilye 10 gram X tuzu ilave edilirse çözeltinin dibinde kaç gram X tuzu kristall oluşur?

- A) 10      B) 20      C) 30      D) 40      E) 50

1. Aşağıda aynı sıcaklıktaki doymamış tuzlu su çözeltilerinin molar derişim ve hacimleri verilmiştir

| Çözelti | Derişim (mol/L) | Hacim (L) |
|---------|-----------------|-----------|
| A       | 0,1             | 1         |
| B       | 0,2             | 1         |
| C       | 0,1             | 2         |
| D       | 0,3             | 2         |

Buna göre,

- I A ve C
- II A ve D
- III B ve C
- IV B ve D

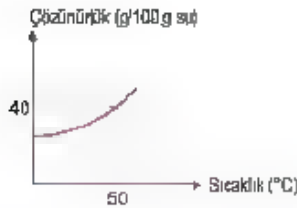
çözelti çiftlerinden hangilerini doyurmak için gereken tuz miktarı aynı olabilir?

- A) Yalnız I      B) I ve II      C) I ve IV

D) I, II ve IV

E) I, II ve IV

2.

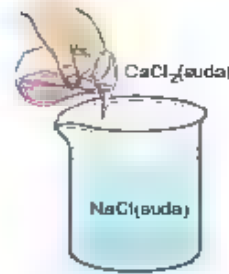


Çözünürlük - sıcaklık grafiği verilen  $\text{CaBr}_2$  katısı ile  $50^\circ\text{C}$ 'de hazırlanan doymuş çözeltinin yoğunluğu  $1,4 \text{ g/mL}$  dir.

Hazırlanan bu çözeltiden  $200 \text{ mL}$  alınıp üzerine aynı sıcaklıkta  $300 \text{ mL}$  arı su ilave edilmesiyle oluşan yeni çözeltinin molar derişimi kaç  $\text{mol/L}$  olur? ( $\text{CaBr}_2$   $200 \text{ g/mol}$ )

- A) 0,4      B) 0,8      C) 1,2      D) 1,6      E) 2,0

4.



Yandaki  $\text{NaCl}$  çözeltisi içeren kaba aynı sıcaklıkta ve eşit hacimde  $\text{CaCl}_2$  çözeltisi ekleniyor

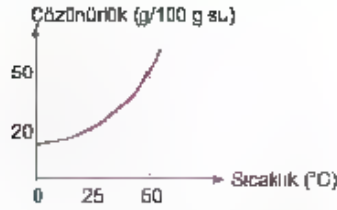
Buna göre, kabtaki çözelti için,

- I  $\text{Na}^+$  iyonu derişimi azalır
- II  $\text{Cl}^-$  iyonu derişimi artar
- III Yoğunluğu artar

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur? ( $\text{Na}$  23,  $\text{Ca}$  40,  $\text{Cl}$  35,5)

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) I, II ve III

5.

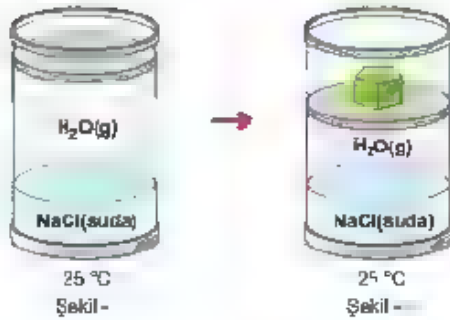


X tuzunun çözünürlük - sıcaklık grafiği verilmiştir. 50°C'de hazırlanan 300 gram X çözeltisi 25°C'ye soğutulduğunda 12 gram X tuzunun çöktüğü gözleniyor.

Buna göre, başlangıçta hazırlanan çözelti kütlesine % kaç X tuzu içerir?

- A) 20 B) 25 C) 33,3 D) 40 E) 50

6.

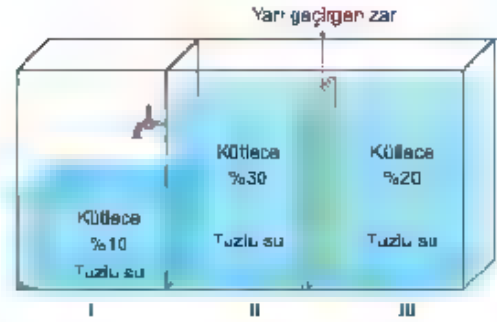


Şekil - I'de dengede olan sistemdeki ideal piston üzerine 25°C sabit sıcaklıkta eş ağırlık konularak sistemin yeniden dengeye gelmesi sağlanıyor (Şekil - II)

Buna göre, bu işlem sırasında NaCl çözeltisi için aşağıdaki niceliklerin değişimi hangisinde doğru verilmiştir?

|    | Molar derişim | Buhar basıncı |
|----|---------------|---------------|
| A) | Artar         | Artar         |
| B) | Azalar        | Değişmez      |
| C) | Değişmez      | Azalar        |
| D) | Azalar        | Artar         |
| E) | Artar         | Değişmez      |

7.



25°C'de şekildedeki gibi üç bölmeli kaba önce belirtilen derişimlerdeki çözeltiler ekleniyor. Sonra I. ve II. kaplar arasındaki musluk kısa süreliğine açıp kapatılıyor ve I. kaplardaki çözeltilerin ozmosa uğraması sağlanıyor.

Buna göre, kaplardaki çözeltilerin bazı niceliklerinin değişimi ile ilgili aşağıdakilerden hangisinin doğruluğu kesin değildir?

|                              | I      | II     | III    |
|------------------------------|--------|--------|--------|
| A) Kütlece % derişimi        | Artar  | Azalar | Artar  |
| B) Çözelti seviyesi          | Artar  | Azalar | Azalar |
| C) Kaynamaya başlama noktası | Artar  | Azalar | Artar  |
| D) Buhar basıncı             | Azalar | Artar  | Azalar |
| E) Donmaya başlama noktası   | Azalar | Artar  | Azalar |

8.

400 gram suda 2 mol  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$  çözünmesiyle hazırlanan bir çözeltinin kaynamaya başlama noktası 106,4°C'dir.

Buna göre, aynı ortamda arı suyun kaynama noktası kaç °C'dir? (Su için  $K_f = 0,52^\circ\text{C/m}$ )

- A) 92 B) 94 C) 96 D) 98 E) 100



9. Oda koşullarında bulunan 5 M 100 mL'lik NaOH çözeltisinin kaynamaya başlama sıcaklığı  $(100 + 4a)^{\circ}\text{C}$ 'dir.

Bu çözeltiye aynı koşullarda 5 M 100 mL  $\text{H}_2\text{SO}_4$  çözeltisi ilave edildiğinde oluşan yeni çözeltinin kaynamaya başlama sıcaklığı için aşağıdaki ifadelerden hangisi doğru olur?

- A)  $(100 + 3a)^{\circ}\text{C}$ 'den düşüktür  
B)  $(100 + 3a)^{\circ}\text{C}$ 'dir  
C)  $(100 + 5a)^{\circ}\text{C}$ 'dir  
D)  $(100 + 10a)^{\circ}\text{C}$ 'dir  
E)  $(100 + 10a)^{\circ}\text{C}$ 'den büyüktür

10. Yoğunluğu 2 g/mL olan X tuzlu çözeltisi kütlece %20 oranında tuz içeriyor

Bu çözeltinin molar derişimi 2,4 olduğuna göre molar derişimi kaçtır?

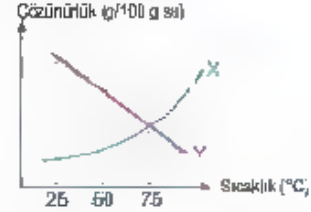
- A) 1 B) 1,5 C) 2 D) 2,5 E) 3

11.  $25^{\circ}\text{C}$ 'de  $\text{CuSO}_4$  tuzu ile hazırlanan doymun çözeltinin derişimi 3 M, yoğunluğu 1,2 g/mL'dir

Buna göre,  $25^{\circ}\text{C}$ 'de 1 mol  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  tuzunun tamamen çözünebilmesi için en az kaç gram suya ihtiyaç vardır? ( $\text{CuSO}_4$ : 160 g/mol,  $\text{H}_2\text{O}$ : 18 g/mol)

- A) 150 B) 180 C) 240 D) 300 E) 400

12. Aşağıdaki grafik X ve Y katılarının s caklıkta çözünürlüklerinin değişimini göstermektedir



$50^{\circ}\text{C}$ 'de iki ayrı kapta X ve Y katıları kullanılarak dibeinde katısı olmayan doymun çözeltiler hazırlanıyor

Buna göre,

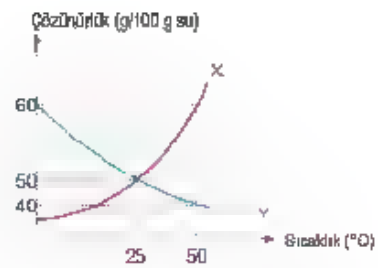
- Kütlece % derişimleri arasındaki ilişki  $Y > X$ 'tir
- Çözeltiler artırarak  $75^{\circ}\text{C}$ 'ye getirildiğinde kütlece % derişimleri eşit olur
- Çözeltiler  $25^{\circ}\text{C}$ 'ye soğutulduğunda X çözeltisinin kütlece % derişimi azalırken, Y çözeltisinin kütlece % derişimi artar

Yargılarından hangileri doğrudur?

(Çözelti hacimlerinin değişmediği varsayılacaktır)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve I  
D) I ve II E) I, II ve II

- 13.



$50^{\circ}\text{C}$ 'de X ve Y katıları ile hazırlanan 800 gramlık dibeinde katısı olmayan doymun çözelti  $25^{\circ}\text{C}$ 'ye soğutulursa çözeltili kütleli kaç gram olur?

- A) 540 B) 570 C) 600 D) 630 E) 660

## KİMYASAL TEPKİMELERDE ENERJİ

- Tepkimelerde Isı Değişimi
- Entalpi Türleri
- Bağ Enerjileri
- Tepkime Isılarının Toplanabilirliği

2021-2022

2021-2022



## KAZANIM ÖLÇÜMLÜ SORULAR

## TEPKİMELERDE ISI DEĞİŞİMİ

Kimyasal tepkimelerde sabit basınç altında meydana gelen ısı değişimine **tepkime entalpisi** ( $\Delta H$ ) denir

$$\Delta H = \sum H_{\text{ürünler}} - \sum H_{\text{girenler}}$$

Tepkime entalpisi,

- Maddelerin fiziksel haline, ortamın sıcaklık ve basıncına ve madde miktarına bağlıdır
- Tepkimenin izlediği yola ve katalizöre bağlı değildir
- Denklemin katsayıları ile doğrudan orantılıdır!

Sistemin enerji alışverişine göre tepkimeler endotermik ve ekzotermik olarak sınıflandırılır

### Endotermik Tepkime

Dışarıdan ısı alarak gerçekleşen tepkimelerdir.

- Isı ifadesi girenler tarafına yazılır
- Tepkime entalpisi ( $\Delta H$ )'nin işareti (+)'tir

Örneğin



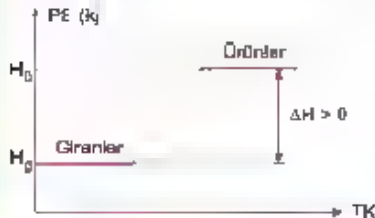
### Endotermik Tepkime Örnekleri

- ✓ Erime, buharlaşma ve süblimleşme olayları
- ✓ Bir atomdan elektron koparılması
- ✓ Suyun elektrolizi
- ✓ Bağ kırılması
- ✓ Azotun yanması

### Endotermik Tepkimelerde,

- Ürünlerin potansiyel enerjileri toplamı girenlerin potansiyel enerjileri toplamından büyüktür
- Toplam entalpi zamanla artar
- Tepkimenin sürekliliği için devamlı ısı gerekir
- Enerji yönünden girenler daha karardır

Endotermik tepkimelerde potansiyel enerji (PE) - tepkime koordinatı (TK) grafiği aşağıdaki gibidir:



### Ekzotermik Tepkime

Dışarıya ısı vererek gerçekleşen tepkimelerdir

- Isı ifadesi ürünler tarafına yazılır
- Tepkime entalpisi ( $\Delta H$ )'nin işareti negatif (-)'tir

Örneğin



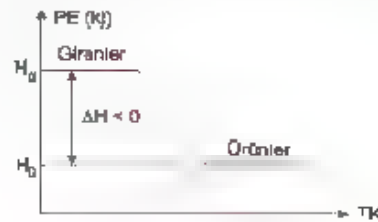
### Ekzotermik Tepkime Örnekleri

- ✓ Donma, yoğunlaşma ve kırılgılaşma olayları
- ✓ Bir atomun elektron alması
- ✓ Gazların suda çözünmesi
- ✓ Bağ oluşması
- ✓ Azotun yanması hariç tüm yanma olayları
- ✓ Nötralleşme tepkimeleri

### Ekzotermik Tepkimelerde,

- Ürünlerin potansiyel enerjileri toplamı girenlerin potansiyel enerjileri toplamından küçüktür
- Toplam entalpi zamanla azalır
- Tepkime başladıktan sonra kendiliğinden devam eder
- Enerji yönünden ürünler daha karardır

Ekzotermik tepkimelerde potansiyel enerji (PE) - tepkime koordinatı (TK) grafiği aşağıdaki gibidir:





1. I  $2\text{Fe}_{(s)} + 3\text{CO}_{2(g)} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_{3(s)} + 3\text{CO}_{(g)} \quad \Delta H = +24,8 \text{ kJ}$   
 II  $\text{NH}_{3(g)} + \text{HCl}_{(g)} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}_{(s)} + 138 \text{ kJ}$   
 III  $\text{CaCO}_{3(s)} + 178 \text{ kJ} \rightarrow \text{CaO}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)}$   
 IV  $\text{CO}_{(g)} + 1/2 \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} \quad \Delta H = -283 \text{ kJ}$

Yukarıdaki tepkimelerden hangileri endotermiktir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II  
 D) I ve IV E) I, II ve III



Yukarıdaki denkleme göre 8,4 gram  $\text{C}_2\text{H}_4$  gazının yakılması sonucu 390 kJ ısı açığa çıktığına göre tepkimenin entalpisi ( $\Delta H$ ) kaç kJ'dür? (C: 12, H: 1)

- A) 650 B) 1300 C) -650  
 D) 1300 E) 390

2. Aşağıdaki tepkimelerden hangisinde  $\Delta H > 0$  dir?

- A)  $\text{CH}_{4(g)} + 2\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(g)}$   
 B)  $\text{H}^+_{(suda)} + \text{OH}^-_{(suda)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(s)}$   
 C)  $\text{NaCl}_{(s)} \rightarrow \text{Na}_{(k)} + 1/2\text{Cl}_{2(g)}$   
 D)  $\text{F}_{(g)} + e \rightarrow \text{F}^-_{(g)}$   
 E)  $\text{H} \cdot + \cdot\text{H} \rightarrow \text{H}_2$

3. Bir kimyasal tepkimenin entalpi değişimi ( $\Delta H$ ), aşağıdakilerden hangisine bağlı değildir?

- A) Maddelerin fiziksel hali  
 B) Basınç  
 C) Sıcaklık  
 D) Tepkimenin izlediği yol  
 E) Tepkimedeki maddelerin cinsi

3. Endotermik tepkime: D şarjdan ısı (enerji) alarak gerçekleşen tepkimelerdir.

**Kimyasal değişim:** Maddelerin iç yapısında meydana gelen değişimlerdir.

Yukarıdaki bilgilere göre aşağıdaki olaylardan hangisi endotermik olup gerçekleşmesi sırasında kimyasal değişim meydana gelir?

- A) Suyun buharlaşması  
 B) Gazların suda çözünmesi  
 C) Kağıdın yanması  
 D) Bir atomdan elektron koparılması  
 E) Kar yağarken havanın ısınması



denkleme göre bir miktar Mg metali ile 400 mL HCl çözeltisi, artansız tepkimeye girdiğinde 180 kJ ısı açığa çıktığı gözleniyor.

Buna göre tepkimede kullanılan HCl çözeltisinin derişim kaç mol/L dir?

- A) 1 B) 1,5 C) 2 D) 2,5 E) 3



Yukarıdaki denkleme göre 0,4 mol  $\text{N}_2$  ile 0,8 mol  $\text{O}_2$  gazları tam verimle tepkimeye girdiğinde kaç kJ ısı alınır?

- A) 4,8 B) 6,4 C) 9,8 D) 12,8 E) 17,6



## KAZANIM ÖLÇÜMLÜ SORULAR

## TEPKİMELERDE ISI DEĞİŞİMİ



8.



Yukarıdaki tepkime ile ilgili,

- 1 mol  $\text{H}_2$  atomlarına ayrıştığında 104 kkal ısı açığa çıkar
- I Hidrojenin moleküler hali atomik haline göre daha karardır
- II  $\text{H}^{\bullet}$  radikallerinin  $\text{H}_2$  molekülüne dönüşümü ekzotermik bir olaydır

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II
- D) I ve II      E) II ve II



10.



25,6 gram  $\text{XO}_2$  bileşiğinin yakılması sonucunda 40 kJ ısı açığa çıktığına göre X elementinin atom kütlesi kaç g/mol dır? (O 16)

- A, 24      B) 32      C) 40      D) 48      E) 64



11.

Yalıtılmı ş sabit hacimli bir kapta



tepkimesi gerçekleşirken sistemin sıcaklığı azalmaktadır

Buna göre bu olayla ilgili,

Tepkime ısı sı ( $\Delta H$ ) > 0'dır

- I. Toplam gaz basıncı artar
- II. Ürünlerin ısı kapsamı girenlerden küçüktür

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A. Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II
- D) I ve III      E) I, II ve III



9.

Ekzotermik tepkimeler ile ilgili aşağıdakılardan hangisi yanlıştır?

- A) Tepkime başlatıldıktan sonra kendiliğinden devam eder
- B)  $\Delta H < 0$  dır
- C) Ürünlerin toplam entalpisi girenlerin toplam entalpısından büyüktür
- D) Enerji bakımından ürünler daha karardır
- E) Potansiyel enerji - Tepkime koordinatı grafikleri.



12.



Yukarıdaki tepkimelere göre 32 gram S katısının yarısı

I. diğer yarısı II. tepkimeye göre yakıldığında açığa çıkan toplam ısı kaç kkal dır? (S 32)

- A 80      B) 90      C) 100      D) 110      E) 120



tepkimesi ile ilgili,

|      |                                 | Açığa çıkan ısı |
|------|---------------------------------|-----------------|
| i.   | $\text{CH}_4$ sıvı olursa       | Azalış          |
| ii.  | $\text{CO}_2$ sıvı olursa       | Artar           |
| iii. | $\text{H}_2\text{O}$ gaz olursa | Azalış          |

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız III      C) I ve II  
D) I ve III      E) I, II ve III

14. Sabit hacimli bir kapta,



denklemine göre 8 gram C katısı yakıyor

Buna göre,

- I. 47 kkal ısı açığa çıkar.  
II. NK'da 56 L hava harcanır.  
III. Gaz yoğunluğu değişmez

yargılardan hangileri doğrudur?

(C:12 Havanın hacimce %20'si  $\text{O}_2$  dir.)

- A) Yalnız I      B) Yalnız III      C) I ve II  
D) II ve III      E) I, II ve III



Yukarıdaki denkleme göre 23 gram  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  sıvısı tamamen yakıldığında aşağıdakilerden hangisi yanlış olur? (C:12, H:1, O:16)

- A) 690 kJ ısı açığa çıkar  
B) 1,5 mol  $\text{O}_2$  gazı harcanır.  
C) Tepkime sırasında ortam ısınır  
D) NK'da 33,6 L hadm kaplayan  $\text{H}_2\text{O}$  oluşur  
E) 44 gram  $\text{CO}_2$  gazı oluşur



denklemine göre 2'şer mol  $\text{N}_2$  ve  $\text{H}_2$  gazları tepkimeye girdiğinde 36 kJ ısı açığa çıktığı gözleniyor

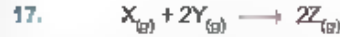
Buna göre,

Tepkimenin verimi %20 dir

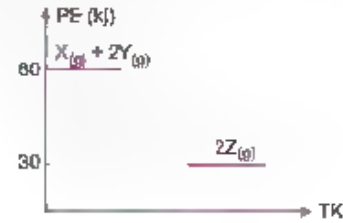
- i. Toplam 2,4 mol gaz artmıştır  
ii 0,8 mol  $\text{NH}_3$  gazı oluşur

yargılardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız III      C) I ve II  
D) I ve III      E) I, II ve III



tepkimesine ait potansiyel enerji (PE), - tepkime koordinat (TK) grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre,

I. Tepkimenin dengeli,



şeklinde dir

- II. 2 mol X gazı harcanığında 100 kJ ısı açığa çıkar  
III. 2'şer mol X ve Y gazları tam verimle tepkimeye girdiğinde 100 kJ ısı açığa çıkar

yargılardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız I      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) I, II ve III





## KAZANIM ÖLÇÜMLÜ SORULAR

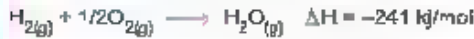


## ENTALPİ TÜRLERİ

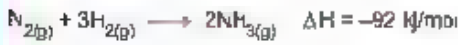
Gerçekleşen olayın cinsine göre entalpi değişimleri farkı, isimler a - r

### Standart Oluşum Entalpisi

Standart koşullarda (25°C, 1 atm) bir bileşiğin 1 molünün elementlerinden oluşması sırasında ısı değişimine **standart oluşum entalpisi** denir.  $\Delta H_f^\circ$  şeklinde gösterilir

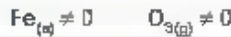


( $H_{2O_{(g)}}$ )'nin molar oluşum ısısı  $\Delta H_f^\circ = -241 \text{ kJ/mol}$ 'dür.



( $NH_{3(g)}$ )'nin molar oluşum ısısı  $\Delta H_f^\circ = -46 \text{ kJ/mol}$ 'dür.

- Elementlerin standart koşullarda en kararlı hallerinin oluşum entalpisi, "sıfır" kabul edilir.



Bir tepkimenin **standart tepkime entalpisi** ( $\Delta H_{\text{tepkime}}^\circ$ ),

Ürünlerin standart oluşum entalpileri toplamından girenlerin standart oluşum entalpileri toplamı çıkarılarak bulunabilir

$$\Delta H_{\text{tepkime}}^\circ = \sum H_f^\circ (\text{ürünler}) - \sum H_f^\circ (\text{girenler})$$

### Molar Yanma Entalpisi

1 mol maddenin tamamen yakılması sırasında ısı değişimidir



$C_{(k)}$ 'nin molar yanma entalpisi:  $393 \text{ kJ}$ 'dür

### Molar Nötrleşme Entalpisi

1 mol asit ya da bazın nötrleşmesi sırasında ısı değişimidir.



- HCl'nin molar nötrleşme entalpisi  $-80 \text{ kJ}$ 'dür
- NaOH'nin molar nötrleşme entalpisi  $-80 \text{ kJ}$ 'dür

### Molar Çözünme Entalpisi

1 mol maddenin suda çözünmesi sırasında ısı değişimidir



- $KCl_{(k)}$ 'nin molar çözünme entalpisi  $+12 \text{ kkal}$ 'dir

### Molar Erime ve Donma Entalpisi

1 mol maddenin erimesi, veya donması sırasında ısı değişimidir



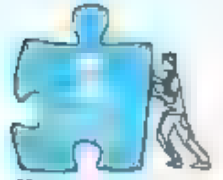
- $H_2O_{(k)}$ 'nin molar erime entalpisi  $+1,4 \text{ kJ}$ 'dür
- $H_2O_{(s)}$ 'nin molar donma entalpisi  $-1,4 \text{ kJ}$ 'dür

### Molar Buharlaştırma ve Yoğunlaşma Entalpisi

1 mol maddenin buharlaşması veya yoğunlaşması sırasında ısı değişimidir.



- $H_2O_{(s)}$ 'nin molar buharlaştırma entalpisi  $+44 \text{ kJ}$ 'dür
- $H_2O_{(g)}$ 'nin molar yoğunlaşma entalpisi  $-44 \text{ kJ}$ 'dür



1. Bir bileşiğin 1 molünün standart koşullarda (25°C sıcaklık ve 1 atm basınç) elementlerinden oluşumu sırasında enerji değişimine "standart oluşum entalpisi" denir. Elementlerin standart koşullarda en kararlı hallerinin oluşma entalpisi "sıfır" kabul edilir.

Buna göre aşağıdaki tepkimelerden hangisinin  $\Delta H$  değeri oluşan bileşiğin standart oluşum entalpisine eşittir?

- A)  $\text{CO}_{(g)} + 1/2\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)}$   
B)  $\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightarrow 2\text{NH}_{3(g)}$   
C)  $2\text{Fe}_{(s)} + 3/2\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_{3(s)}$   
D)  $\text{S}_{(k)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{SO}_{2(g)}$   
E)  $\text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightarrow \text{H}_{2(g)} + 1/2\text{O}_{2(g)}$

2.  $\text{NO}_2$  gazının standart oluşum entalpisi +33 kJ/mol'dür. Buna göre standart koşullarda 14 gram  $\text{N}_2$  gazının  $\text{NO}_2$  gazına dönüşmesi için gereken ısı kaç kJ'dür? (N: 14)

- A) 33 B) 49,5 C) 66 D) 82,5 E) 99

| Bileşik                    | Standart Oluşum Entalpisi (kJ/mol) |
|----------------------------|------------------------------------|
| $\text{NH}_{3(g)}$         | -46                                |
| $\text{NO}_{(g)}$          | +90                                |
| $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ | -242                               |

Yukarıdaki tabloda verilen bilgiler kullanıldığında,



tepkimesinin standart entalpi değişimi ( $\Delta H$ ) kaç kJ olur?

- A) -454 B) -272 C) -898  
D) -328 E) -860

4. Molar yanma entalpisi -490 kJ/mol olan  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  bileşiğinin 26,4 gramı yakıldığında 294 kJ ısı açığa çıktığına göre bileşiğin molekül formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (C: 12, H: 1)

- A)  $\text{CH}_4$  B)  $\text{C}_2\text{H}_6$  C)  $\text{C}_3\text{H}_8$   
D)  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  E)  $\text{C}_5\text{H}_{12}$

5.  $\text{N}_{2(g)} + 2\text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{NO}_{2(g)}$   $\Delta H = +16$  kJ

tepkimesindeki  $\Delta H$  değeri,

- I.  $\text{N}_2$  gazının molar yanma ısı  
II.  $\text{NO}_2$  gazının molar oluşum ısı  
III. 2'er mol  $\text{N}_2$  ve  $\text{O}_2$  gazlarından alınarak tam verimle tepkimeye sokulduğunda gereken ısı.

niceliklerinden hangilerine eşittir?

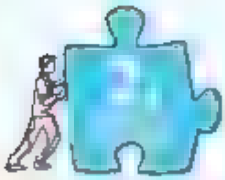
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III  
D) II ve III E) I, II ve III

6. Aşağıda bazı bileşiklerin standart oluşum entalpileri verilmiştir

| Bileşik                    | Standart Oluşum Entalpisi (kJ/mol) |
|----------------------------|------------------------------------|
| $\text{C}_2\text{H}_6(g)$  | -85                                |
| $\text{CO}_{2(g)}$         | -393                               |
| $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ | -285                               |

Buna göre  $\text{C}_2\text{H}_6$  gazının standart yanma entalpisi kaç kJ/mol'dür?

- A) -880 B) +940 C) +680  
D) -940 E) -1556



## KAZANIM ÖLÇÜMLÜ SORULAR

## ENTALPİ TÜRLERİ

7. Aşağıdaki tepkimelerden hangisinin karşısında verilen entalpi türü yanlıştır?

| Tepkime  | Entalpi Türü |
|--|--------------|
| A) $N_{2(g)} + 2H_{2(g)} \rightarrow N_2H_{4(g)}$        | Oluşum       |
| B) $H_2O_{(k)} + H_2O_{(g)}$                             | Erime        |
| C) $H^+_{(suda)} + OH^-_{(suda)} \rightarrow H_2O_{(s)}$ | Nötrleşme    |
| D) $CO_{(g)} + 1/2 O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$       | Yanma        |
| E) $CaCO_{3(k)} \rightarrow CaO_{(k)} + CO_{2(g)}$       | Çözünme      |

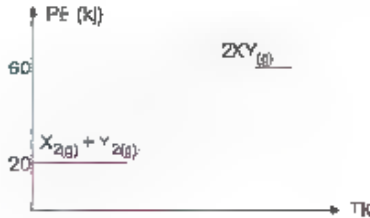
9.  $C_nH_{2n+2}$  genel formülüne sahip bir bileşiğin molar yanma entalpisi  $-1427$  kJ'dür

| Bileşik       | Standart Oluşum Entalpisi (kJ/mol) |
|---------------|------------------------------------|
| $C_nH_{2n+2}$ | -85                                |
| $CO_{2(g)}$   | -393                               |
| $H_2O_{(g)}$  | -242                               |

Tablodaki bilgilere göre bileşikteki n değeri kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

8. Bir tepkimenin potansiyel enerji (PE) - tepkime koordinatı (TK) grafiği aşağı da verilmiştir.



Buna göre,

- I. Tepkime entalpisi,  $(\Delta H) = -40$  kJ'dür
- II.  $XY_{(g)}$ 'nin molar oluşum ısıları  $+20$  kJ'dür
- III. 1 mol  $X_{2(g)}$  harcandığında 40 kJ ısı alınır

Yargılardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II  
D) I ve II E) I, II ve III

10.  $2P_{(k)} + 5Cl_{2(g)} \rightarrow 2PCl_{5(g)} \quad \Delta H = -910$  kJ

$PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow PCl_{5(g)} \quad \Delta H = -140$  kJ

tepkimeleri verildiğine göre,  $PCl_{3(g)}$  için molar oluşum entalpisinin değeri kaç kJ'dür?

- A) -315 B) +420 C) +315  
D) 420 E) 770

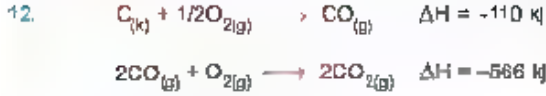
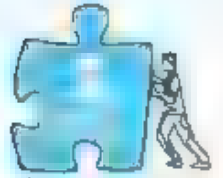
11.  $CS_{2(k)} + 3O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2SO_{2(g)}$

tepkimesine göre standart şartlarda 30,4 gram  $CS_2$  katısının yakılması sırasında 430 kJ ısı açığa çıktığı gözleniyor

Buna göre  $CS_{2(k)}$ 'nin standart oluşum entalpisi kaç kJ/mol'dür?

( $CS_2$ : 76 g/mol, Standart oluşum ısıları  $(\Delta H_f^\circ)$   $CO_{2(g)} = -390$  kJ/mol,  $SO_{2(g)} = -300$  kJ/mol)

- A) +85 B) -125 C) -85  
D) +125 E) -145



tepkimeleri verildiğine göre,

- I.  $CO_{(g)}$  nin molar oluşum ısı  $-110 \text{ kJ}$  dür.
- II.  $CO_{2(g)}$  nin molar oluşum ısı  $-283 \text{ kJ}$  dür.
- III.  $CO_{(g)}$  nin molar yanma ısı  $-566 \text{ kJ}$  dür.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

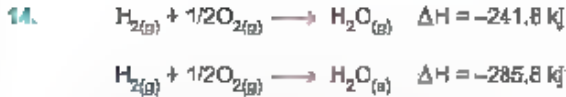
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III
- D) I ve III
- E) I, II ve III



denkleme göre 0.5 mol HCl içeren bir çözelti ile 2 M 150ml NaOH çözeltisi tam verimle tepkimeye girdiğinde 18 kJ ısı açığa çıkıyor

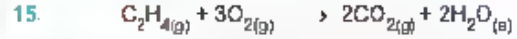
Buna göre, HCl nin molar nitrleşme entalpisi kaç kJ/mol dır?

- A) -18
- B) -27
- C) -36
- D) -45
- E) -80



Yukarıdaki denklemlere göre 90 gram su buharının yoğunlaşma ısı kaç kJ dır? ( $H_2O$ : 18)

- A) 44
- B) +44
- C) 220
- D) +220
- E) -132



Standart koşullarda gerçekleşen yukarıdaki tepkimenin  $\Delta H$  değerini hesaplayabilmek için,

- $C_2H_{4(g)}$  nin oluşum entalpisi
- $CO_{(g)}$  nin oluşum entalpisi
- Suyun buharlaşma entalpisi
- $CO_{(g)}$  nin yanma entalpisi
- $H_2O_{(s)}$  nin oluşum entalpisi

nispetliklerinden en az kaç tanesinin bilinmesi gerekir?

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5



Yukarıdaki denkleme göre eşit molarde  $N_2O_4$  ve CO gazlarından alınarak tepkimeye sokulduğunda 389 kJ ısı açığa çıktığı ve kapta toplam 4 mol gaz bulunduğu tespit ediliyor

| Bileşik       | Standart Oluşum Entalpisi (kJ/mol) |
|---------------|------------------------------------|
| $N_2O_{4(g)}$ | +10                                |
| $CO_{(g)}$    | -110                               |
| $N_2O_{(g)}$  | +81                                |
| $CO_{2(g)}$   | -393                               |

Buna göre, tepkime yüzde kaç verimle gerçekleşmiştir?

- A) 25
- B) 40
- C) 50
- D) 60
- E) 75



## KAZANIM ÖLÇÜMLÜ SORULAR

## BAĞ ENERJİLERİ

Bir kimyasal bağın kırılması için gerekli enerjiye bağ enerjisi denir



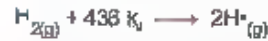
- Bir bağın enerjisi, ne kadar yüksekse bağ o kadar sağlamdır.
- Kimyasal bağın kırılması endotermik, bağın oluşumu ekzotermiktir.
- Bir bağın kırılması için ne kadar enerji gerekiyorsa, aynı bağın oluşumu sırasında da o kadar enerji açığa çıkar.
- **Bağ uzunluğu**, kovalent bağ yapan iki atomun çekirdekleri arasındaki uzaklıktır. Bağ uzunluğu ne kadar kısa ise bağ o kadar sağlamdır.
- İki atom arasında oluşan bağ sayısı arttıkça bağın enerjisi ve sağlamlığı artar.  
Örneğin  $\text{C} \equiv \text{C} > \text{C} = \text{C} > \text{C} - \text{C}$
- Kimyasal tepkimelerde tepkimeye giren kimyasal türler arasındaki bağlar kırılırken, ürünleri oluşturmak için yeni bağlar oluşur. Kırılan bağlar ile oluşan bağlar arasındaki enerji farkı tepkimenin entalpisi ( $\Delta H$ ) verir.

Bir tepkimenin standart entalpi değişimi aşağıdaki formül ile hesaplanabilir:

$$\Delta H_{\text{tepki}}^0 = \sum H_B^0 (\text{kırılan bağlar}) - \sum H_B^0 (\text{oluşan bağlar})$$

Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Bir kimyasal bağın kırılması için gerekli enerjiye bağ enerjisi denir.
- B) Bağ oluşumu ekzotermik bir olaydır.
- C) Bir bağın kırılması için gereken enerji ne kadar yüksek ise bağ o kadar zayıftır.
- D) Bir tepkimede kırılan bağların enerjileri toplamı, oluşan bağların enerjileri toplamından büyükse tepkime endotermiktir.
- E) Bir molekülde kimyasal bağın sağlamlığı arttıkça molekülün kararlılığı artar.



Yukarıdaki tepkimeler incelendiğinde,

- I. Bağ kırılması endotermik olarak gerçekleşen fiziksel bir olaydır.
- II. H - H bağı, C - C bağından daha sağlamdır.
- III.  $\text{H}_2$  molekülü  $\text{H} \cdot$  atomlarından daha karardır.
- IV.  $\text{Cl}_2$  molekülü  $\text{H}_2$  molekülünden daha karardır.

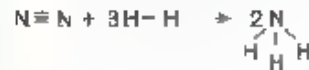
sonuçlarından hangileri çıkarılabilir?

- A) I ve II                      B) I ve IV                      C) II ve III
- D) I, II ve III                      E) I, I ve IV

3.

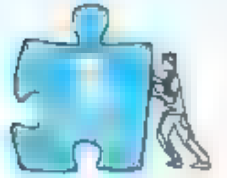
| Bağ                        | Bağ Enerjisi (kJ/mol) |
|----------------------------|-----------------------|
| $\text{N} \equiv \text{N}$ | 946                   |
| $\text{H} - \text{H}$      | 436                   |
| $\text{N} - \text{H}$      | 391                   |

Yukarıda verilen bağ enerjilerine göre,



tepkimesinin entalpisi ( $\Delta H$ ) kaç kJ'dür?

- A) -48                      B) +46                      C) -92
- D) +92                      E) +108



4. Aşağıdaki tabloda bazı bağların enerjileri verilmiştir

| Bağ   | Bağ Enerjisi (kJ/mol) |
|-------|-----------------------|
| C - H | 416                   |
| F - F | 158                   |
| H - F | 568                   |
| C - F | 490                   |

Buna göre,



tepkimesinin entalpi değeri ( $\Delta H$ ) kaç kJ'dür?

- A) +1672      B) -1672      C) +1936  
D) -1936      E) +1824

7

Bağ

Bağ Enerjisi (kJ/mol)

|       |     |
|-------|-----|
| C - H | 416 |
| O = O | 498 |
| C = O | 724 |
| O - H | 464 |

Yukarıda verilen bağ enerjilerine göre 8 gram  $\text{CH}_4$  gazının yakılması sonucu açığa çıkan ısı kaç kJ'dür? (C 12 H 1)

- A) 322      B) 444      C) 562      D) 644      E) 888

8.



tepkimesinin entalpi değeri ( $\Delta H$ ) bağ enerjileri yardımıyla hesaplanmak istenirse aşağıdaki bağlardan hangisinin enerjisinin bilinmesine gerek yoktur?

- A) C - C      B) C = C      C) C  $\equiv$  C  
D) C - H      E) H - H

6.

| Bağ     | Bağ Enerjisi (kJ/mol) |
|---------|-----------------------|
| H - Cl  | 431                   |
| Cl - Cl | 243                   |
| N - H   | 390                   |



tepkimesinin entalpi değişimi ( $\Delta H$ ) -458 kJ olduğuna göre N = N bağının enerjisi kaç kJ/mol'dür?

- A) 643      B) 724      C) 897  
D) 941      E) 1052

9.



tepkimelerin entalpi değerleri bilinmiyor

Buna göre C = O bağının enerjisinin hesaplanabilmesi için,

- I O - H , O - O , H - O  
II H - H , O = O , H - O  
III H - H , H - O , C - H  
IV C - H , H - H , O = O

bağ enerjilerinden hangilerinin tek başına bilinmesi yeterlidir?

- A) Yalnız I      B) ve III      C) I ve IV  
D) I, III ve IV      E) I, II, III, ve IV





Konusu Anlatımı



Video



KAZANIM ÖLÇÜMLÜ SORULAR

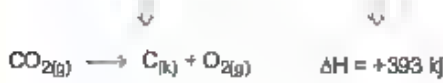
TEPKİME ISILARININ TOPLANABİLİRLİĞİ

**Hess Yasası**

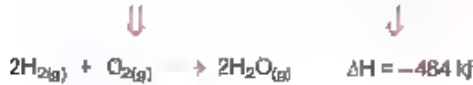
Hess Yasası, ürün oluşana kadar tepkimede izlenen yolun her adımında meydana gelen değişiklikleri özetleyerek entalpi içindeki genel değişikliği hesaplamayı sağlar

Hess Yasası'na göre entalpiyi hesaplanacak tepkimenin ara basamakları düzenlenirken aşağıdaki kurallar uygulanır:

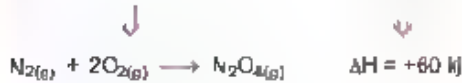
1. Bir tepkime ters çevrilirse  $\Delta H$  işaret değiştirir



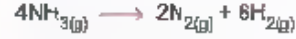
2. Bir tepkime bir katsayıyla çarpılırsa  $\Delta H$  değeri de aynı katsayıyla çarpılır



3. Birden fazla denklemin toplanmasıyla oluşan denklemin  $\Delta H$ , toplanan tepkimelerin  $\Delta H$ 'leri toplamına eşittir.



olduğuna göre,



tepkimesinin entalpisi ( $\Delta H$ ) kaç kkal'dır?

- A) +22                      B) -22                      C) +44  
D) -44                      E) +11



olduğuna göre,



İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) I ve II  
D) I ve III                      E) I, II ve III



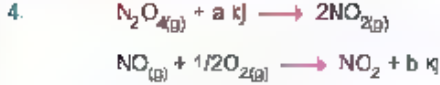
tepkimeleri verildiğine göre,



tepkimesinin entalpisi aşağıdaki ifadelerden hangisi ile bulunabilir?

- A)  $\Delta H_1 + \Delta H_2$   
B)  $\Delta H_1 - \Delta H_2$   
C)  $\Delta H_1 - 2\Delta H_2$   
D)  $2\Delta H_1 - \Delta H_2$   
E)  $\Delta H_2 - 2\Delta H_1$

C 2.B 3.D



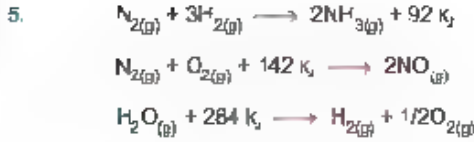
tepkimeleri verilmiştir

Buna göre 30 gram NO gazının,



denklemine göre yakılması sonucundaki ısı değişimi kaç kJ'dür? (N:14, O:16)

- A)  $a + 2b$  B)  $\frac{a-2b}{2}$  C)  $\frac{-a-2b}{2}$   
D)  $-2a + b$  E)  $-2a = 4b$

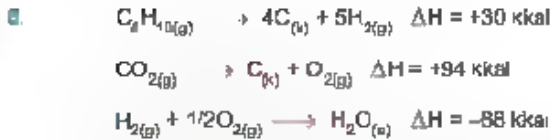


Yukarıda verilen tepkimelere göre,



17 gram  $\text{NH}_3$  gazının yakılmasından kaç kJ ısı açığa çıkar? ( $\text{NH}_3$ : 17 g/mol,

- A) 154,8 B) 309 C) 618  
D) 1236 E) 1854



tepkimeleri verildiğine göre,  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  gazının standart koşullardaki molar yanma entalpisi kaç kkal'dır?

- A) 342 B) 485 C) 528  
D) -688 E) -754

7.  $\text{NH}_3$  buşığının elementlerinden oluşma tepkimesinin ekzotermik olduğu biliniyor

| Tepkime   | Entalpi Değişimi |
|---|------------------|
| $\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \longrightarrow 2\text{NH}_{3(g)}$  | $\Delta H_1$     |
| $\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \longrightarrow 2\text{NH}_{3(l)}$  | $\Delta H_2$     |
| $4\text{NH}_{3(g)} \longrightarrow 2\text{N}_{2(g)} + 6\text{H}_{2(g)}$ | $\Delta H_3$     |

Yukarıda entalpi değişimleri verilen tepkimeler ile ilgili,

- I.  $\text{NH}_3$  gazının molar oluşum ısı  $\Delta H_1$  dir  
II.  $|\Delta H_1| < |\Delta H_2|$   
III.  $\Delta H_3 = 2\Delta H_1$

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III  
D) I ve II E) I ve III



olduğuna göre,

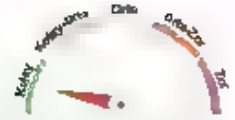


tepkimesinin entalpi değeri ( $\Delta H$ ) kaç kJ'dür?

- A) -533 B) +467 C) -1385  
D) +229 E) -886

# KARMA SORULAR 1

## KİMYASAL TEPKİMELERDE ENERJİ



1. Aşağıdaki olaylardan hangisinin sınıfı yanlış verilmiştir?

| Olay  | Sınıfı     |
|---|------------|
| A) Iyotun süblimeşmesi                                  | Endotermik |
| B) Cl <sup>-</sup> tanelerinden Cl <sub>2</sub> oluşumu | Ekzotermik |
| C) Demirin paslanması                                   | Endotermik |
| D) O <sub>2</sub> gazının suda çözünmesi                | Ekzotermik |
| E) Azot gazının yanması                                 | Endotermik |



Yukarıdaki tepkimelerden hangilerinin  $\Delta H$  değeri oluşan bileşiğin molar oluşum ısısına eşittir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve I  
D) I ve II      E) II ve III

3. Elementlerin standart koşullarda en kararlı hallerinin oluşma entalpisi "sıfır" kabul edilir.



Buna göre, yukarıdaki maddelerden hangilerinin standart oluşum entalpisi sıfırdır?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve III  
D) I ve II      E) I, I ve I

4. 14 gram Fe metali standart koşullarda tamamen oksitlenerek  $Fe_2O_3$  katışın oluşturduğunda 103 kJ ısı açığa çıkıyor.

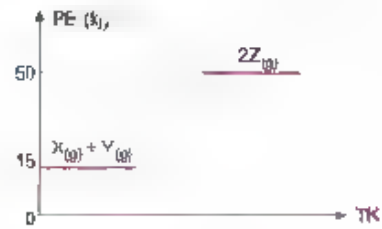
Buna göre  $Fe_2O_3$  katışının standart oluşum entalpisi kaç kJ/mol dır? (Fe 56)

- A) -206      B) -309      C) -412  
D) -618      E) -824

5. Aşağıdaki olaylardan hangisi ekzotermik olup gerçekleşmesi sırasında fiziksel değişim meydana gelir?



6. Aşağıdaki grafikte bir tepkimenin potansiyel enerji - tepkime koordinatı değişimi verilmiştir.



Buna göre,  $2Z_{(g)} \rightarrow X_{(g)} + Y_{(g)}$  tepkimesinin entalpi değişimi kaç kJ dır?

- A) +35      B) -35      C) +70      D) -70      E) +65



## KARMA SORULAR 1

7.  $C_2H_6$  gazının molar yanma entalpisi  $-1430$  kJ/mol'dür. Buna göre 6 gram  $C_2H_6$  gazı yakıldığından kaç kJ ısı açığa çıkar? (C: 12, H: 1)

A) 143                      B) 286                      C) 429  
D) 572                      E) 715

10. Aşağıda bazı bileşiklerin standart oluşum entalpileri verilmiştir

| Bileşik       | Standart Oluşum Entalpisi (kJ/mol) |
|---------------|------------------------------------|
| $CaCO_{3(s)}$ | -1208                              |
| $CO_{2(g)}$   | -393                               |

Buna göre,

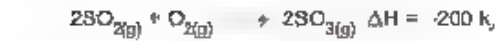


tepkimesindeki  $CaO_{(s)}$  bileşiğinin standart oluşum entalpisi kaç kJ/mol'dür?

A) +635                      B) +780                      C) -635  
D) -780                      E) +540

Bir kimyasal tepkime için verilen potansiyel enerji - tepkime koordinatı grafiğine göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Tepkime entalpisi ( $\Delta H$ ) +50 kJ'dür  
B) Tepkime başlatıldıkten sonra kendiliğinden devam eder  
C) Girenlerin s. kapsamı ürünlerden büyüktür  
D) 0,5 mol X gazı harcandığında 25 kJ ısı açığa çıkar.  
E) 2 mol Z gazı oluşması sırasında 50 kJ ısı açığa çıkar.



tepkimesi verildiğine göre,



tepkimesinin entalpi değişimi ( $\Delta H$ ) kaç kJ'dür?

A) +200                      B) -100                      C) +100  
D) -400                      E) +400

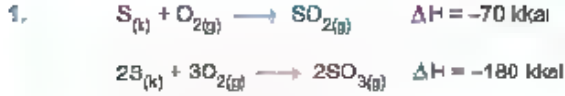
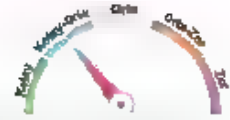
11. Aşağıdaki tepkimelerden hangisinin entalpi türü yanlış verilmiştir?

| Tepkime  | Entalpi Türü  |
|--|---------------|
| A) $Pb^{2+}_{(suda)} + 2I^{-}_{(suda)} \longrightarrow PbI_{2(s)}$           | Oluşum        |
| B) $H_{2(g)} + 1/2 O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(g)}$                      | Yanma         |
| C) $H_2O_{(s)} \longrightarrow H_2O_{(g)}$                                   | Süblimleşme   |
| D) $HCl_{(suda)} + NaOH_{(suda)} \longrightarrow NaCl_{(suda)} + H_2O_{(s)}$ | Nötrleşme     |
| E) $C_2H_5OH_{(s)} \longrightarrow C_2H_5OH_{(b)}$                           | Buharlaştırma |



## KARMA SORULAR 2

### KİMYASAL TEPKİMELERDE ENERJİ



Yukarıdaki tepkimelere göre 1 mol  $SO_2$  gazı yakıldığında kaç kkal ısı açığa çıkar?

- A) 10      B) 20      C) 30      D) 40      E) 50



Yukarıdaki denkleme göre yalıtılmış sabit hacimli bir kapta 2,4 gram C katısı tamamen yakıldığında,

78,6 kJ ısı alınır

- I. Tepkime sırasında sistemin sıcaklığı artar  
 II. Toplam gaz basıncı azalır

İfadelerinden hangileri yanlış olur? (C: 12)

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
 D) I ve III      E) I, II ve III

3. Aşağıda bazı bileşiklerin standart oluşum entalpileri verilmiştir

| Bileşik   | Standart Oluşum Entalpisi (kJ/mol) |
|-----------|------------------------------------|
| $CH_4(g)$ | -75                                |
| $CO_2(g)$ | -393                               |
| $H_2O(g)$ | -288                               |

Buna göre standart koşullarda 32 gram  $CH_4$  gazının yakılması sonucu kaç kJ ısı açığa çıkar? (C: 12, H: 1)

- A) 445      B) 890      C) 1335  
 D) 1580      E) 1780



tepkimesinin standart koşullardaki entalpi değişimini ( $\Delta H$ ) hesaplayabilmek için,

- I.  $SO_{3(g)}$  nin standart oluşum entalpisi  
 II.  $SO_{2(g)}$  nin molar yanma entalpisi  
 III. Tepkimeye koparılan ve oluşan tüm bağların enerjileri

niceliklerinden hangilerinin tek başına bilinmesi yeterlidir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız III      C) I ve II  
 D) II ve III      E) I, II ve III



denkleme göre 10 gram X metali 2L HCl çözeltisi ile antrasiz tepkimeye girdiğinde 125 kkal ısı açığa çıkıyorsa gözleniyor

Buna göre,

- I. X'in atom kütlesi, 40 g/mol'dür  
 II. NK'da 5,6 L  $H_2$  gazı oluşur  
 III. HCl çözeltisinin derişimi 0,25 mol/L'dir.

Yargılarından hangileri doğrudur?

(1 kkalori = 4 joule olarak alınız)

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve III  
 D) II ve III      E) I, II ve III



6.



Yukarıdaki denklemlere göre 0,02 mol C katısının yakılmasından açığa çıkan ısı 1 atm basınçta 0°C'de kaç gram buz eritebilir? ( $H_2O$  18 g/mol)

- A) 38 B) 54 C) 72 D) 90 E) 135

7.



Yukarıdaki tepkimenin entalpisini ( $\Delta H$ ) bağ enerjilerinden yararlanarak hesaplamak için aşağıdaki bağlardan hangisinin enerjisinin bilinmesine gerek yoktur?

- A) C - H B) C - Cl C) C - C  
D) Cl - Cl E) H - Cl

8.

| Bağ     | Bağ Enerjisi (kJ/mol) |
|---------|-----------------------|
| H - Cl  | 431                   |
| H - H   | 436                   |
| Cl - Cl | 242                   |

Yukarıda bazı kimyasa bağlarının enerjileri verilmiştir



1 mol HCl gazı yukarıdaki denkleme göre ayrıştırıldığında meydana gelen ısı değişimi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) 92 kJ ısı açığa çıkar  
B) 92 kJ ısı alınır  
C) 184 kJ ısı açığa çıkar  
D) 184 kJ ısı alınır  
E) 368 kJ ısı açığa çıkar

9.



tepkimeleri verildiğine göre,



tepkimesinin entalpisi ( $\Delta H$ ) aşağıdaki ifadelerden hangisi ile bulunabilir?

- A)  $a - 2b$  B)  $b - a$  C)  $a - \frac{b}{2}$   
D)  $-a - \frac{b}{2}$  E)  $\frac{-a - b}{2}$

10. Aşağıda bazı bağlar ve enerjileri verilmiştir

| Bağ   | Bağ Enerjisi (kJ/mol) |
|-------|-----------------------|
| H - H | 436                   |
| F - F | 158                   |
| H - F | 568                   |

Buna göre standart koşullarda HF'nin molar oluşum entalpisi kaç kJ/mol'dür?

- A) +271 B) -271 C) +542  
D) -542 E) +1084

11.



Yukarıdaki denklemlere göre X ve Y'den oluşan 5 mol'lük bir karışım tamamen yakıldığında 260 kJ ısı açığa çıkıyor

Buna göre karışımdaki X'in molce %'si kaçtır?

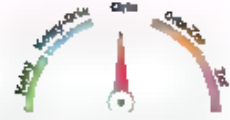
- A) 25 B) 40 C) 50 D) 60 E) 75





## KARMA SORULAR 3

### KİMYASAL TEPKİMELERDE ENERJİ



1.  $\text{CH}_4$  gazının molar yarma entalpisi  $-200 \text{ kJ/mol}$  dır. **3,2 gram  $\text{CH}_4$  gazının yakılmasından açığa çıkan ısı  $25^\circ\text{C}$  deki 5 kg suya verildiğinde suyun son sıcaklığı kaç  $^\circ\text{C}$  olur?** ( $\text{CH}_4$  16,  $c_{\text{su}} = 1 \text{ kcal/g}^\circ\text{C}$ )
- A) 29      B) 33      C) 37      D) 41      E) 45

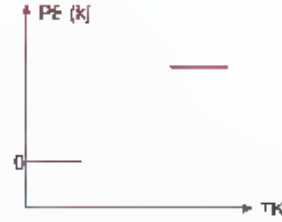
2.  $\text{H}_{2(g)} + 1/2\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(g)} + Q_1$
- I.  $\text{H}_{2(g)} + 1/2\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(g)} + Q_2$
- II.  $2\text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(g)} + Q_3$

Yukarıdaki denklemlerde verilen  $Q_1$ ,  $Q_2$  ve  $Q_3$  değerleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A)  $Q_3 > Q_1 > Q_2$       B)  $Q_1 > Q_2 > Q_3$       C)  $Q_2 > Q_3 > Q_1$
- D)  $Q_3 > Q_2 > Q_1$       E)  $Q_2 > Q_1 > Q_3$

3.  $\text{C}_2\text{H}_{2(g)} + 2\text{H}_{2(g)} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_{6(g)} \quad \Delta H = -317 \text{ kJ}$
- $\text{H}_{2(g)} + 1/2\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(g)} \quad \Delta H = -286 \text{ kJ}$
- $\text{C}_2\text{H}_{2(g)} + 5/2\text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} \quad \Delta H = -1305 \text{ kJ}$
- tepkimeleri verildiğine göre,
- $\text{C}_2\text{H}_{6(g)} + 7/2\text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{CO}_{2(g)} + 3\text{H}_2\text{O}_{(g)}$
- tepkimesinin entalpi değeri kaç kJ dır?
- A) -1280      B) -1560      C) -1720
- D) -1840      E) -1900

4.



Standart koşullarda potansiyel enerji - tepkime koordinatı grafiği verilen bir tepkimenin denklemi,



yukarıdakilerden hangileri olabilir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız II
- D) I ve I      E) I ve II

5.



tepkimesinin entalpisini ( $\Delta H$ ) hesaplayabilmek için standart koşullarda,

- I.  $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$  nin molar oluşum entalpisi
- II.  $\text{CO}_{2(g)}$  nin molar oluşum entalpisi
- III. Suyun molar buharlaşma entalpisi
- IV.  $\text{CO}_{(g)}$  nin molar yarma entalpisi

nüceliklerinden en az hangilerinin bilinmesi gerekir?

- A) I ve IV      B) I ve II      C) III ve IV
- D) I, III ve IV      E) I, II ve IV



6.



tepkimesinin entalpisi ( $\Delta H$ ), bağı enerjileri yardımıyla hesaplanmak istenirse,

- I C-H                      II C-C  
III C=C                    IV C≡C

bağlarından hangilerinin enerjisinin bilinmesine gerek yoktur?

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) Yalnız III  
D) I ve II                      E) II ve IV

7.

Yatırılmış sabit hacimli bir kaptaki gerçekleştirilen aşağıdaki tepkimelerden hangisinin sonucunda toplam gaz basıncının arttığı kesindir?

- A)  $2NH_{3(g)} + ısı \rightarrow N_{2(g)} + 3H_{2(g)}$   
B)  $2CO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + ısı$   
C)  $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)} + ısı$   
D)  $N_2O_{4(g)} + ısı \rightarrow 2NO_{2(g)}$   
E)  $2Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)} + ısı \rightarrow Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)}$

8.

Bir hidrokarbonun 1 gramının yakılması sonucu açığa çıkan ısı biliniyor.

Buna göre, bu hidrokarbonun molekül formülünün bulunabilmesi için,

Basit formülü

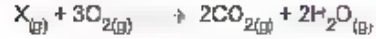
- I Molar yanma ısı  
II Molar oluşum ısı

nispetlerinden en az hangileri bilinmelidir?

(C: 12, H: 1)

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) I ve II  
D) I ve III                      E) I, II ve III

9.



denklemine göre 2,8 gram X gazı yakıldığında 132 kJ ısı açığa çıkmaktadır.

| Bağ | Bağ Enerjisi (kJ/mol) |
|-----|-----------------------|
| C-H | 414                   |
| O=O | 498                   |
| C=O | 740                   |
| O-H | 464                   |

Yukarıdaki tabloda verilen bilgilere göre C=O bağının enerjisi kaç kJ/mol'dür? (C: 12, H: 1)

- A) 274                      B) 328                      C) 348  
D) 412                      E) 468

10.



Yukarıdaki tepkimelere göre  $N_2O_{(g)}$  nın molar oluşma ısı kaç kJ/mol'dür?

- A) -40                      B) +40                      C) -20                      D) +20                      E) +10

11.

Yatırılmış ideal pistonlu bir kaptaki gerçekleştirilen,



tepkimesi ile ilgili,

- I.  $HCl_{(g)}$  nın molar oluşma ısı +94 kJ'dür  
II. Tepkime süresince sistemin sıcaklığı azalır  
III. Birim hacimdeki gaz moleküllü sayısı artar

yanıtlarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) Yalnız III  
D) I ve II                      E) I, II ve III



1. Kimyasal tepkimelerin entalpileri ( $\Delta H$ ), bileşiklerin oluşum entalpileri kullanılarak hesaplanabilir.

Bir tepkimenin entalpisı, ürünlerin oluşum entalpileri toplamından girenlerin oluşum entalpileri toplamı çıkarılarak hesaplanır

$$\Delta H^{\circ}_{\text{Tepkime}} = \sum \Delta H^{\circ}_{\text{Ürünler}} - \sum \Delta H^{\circ}_{\text{Girenler}}$$

Aynı şekilde tepkime entalpisı bilinen bir tepkimeye herhangi bir bileşiğin oluşum entalpisı diğer bileşiklerin oluşum entalpileri bilindiğinde aynı formül yardımıyla hesaplanabilir

23 gram  $C_2H_5OH$  sıvısının standart koşullarda yakılması sonucu 183 kkal ısı açığa çıkıyor

$CO_{2(g)}$  ve  $H_2O_{(g)}$  bileşiklerinin standart oluşum entalpileri sırasıyla  $-34$  ve  $-68$  kkal/mol olduğuna göre  $C_2H_5OH$  sıvısının standart oluşum entalpisı kaç kkal/mol'dür? ( $C_2H_5OH$  46 g/mol)

- A)  $-34$  B)  $-54$  C)  $-68$   
D)  $78$  E)  $-92$

3

Bir hidrokarbonun standart koşullarda 7,2 gramının yakılması sırasında 100 kJ ısı açığa çıktığı biliniyor

Buna göre bu hidrokarbonun standart oluşum entalpisı kaç kJ/mol'dür?

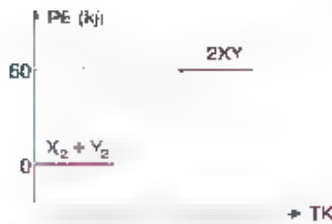
Yukarıdaki sorunun doğru cevabının bulunabilmesi için,

- I Hidrokarbonun molekül formülü  
II Karbon ve hidrojenin atom kütleleri.  
III  $CO_2$  ve  $H_2O$  bileşiklerinin standart oluşum entalpileri

niceliklerinden en az hangilerinin bilinmesine ihtiyaç vardır?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II  
D) II ve III E) I, II ve III

2. Aşağıda bir tepkimeye ait potansiyel enerji (PE) - tepkime koordinatı (TK, grafiği verilmiştir



Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Tepkimenin denklemi  $X_2 + Y_2 + 60 \text{ kJ} \rightarrow 2XY$  şeklindedir.  
B) Tepkimenin sürekliliği için devamlı ısı gerekir  
C)  $X_2$  ve  $Y_2$  molekülleri enerji bakımından  $XY$  moleküllerinden daha karardır  
D) 1 mol  $X_2$  harcandığında 60 kJ ısı açığa çıkar  
E) 2 mol  $XY$  oluştuğunda 60 kJ ısı alınır

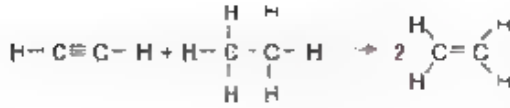


4. Kimyasal tepkimelerde tepkimeye giren kimyasal türler arasındaki bağlar kırılırken ürünleri oluşturmak için yeni bağlar oluşur. Kimyasal bağlar ile oluşan bağlar arasındaki enerji farkı tepkimenin entalpisini verir.

$$\Delta H^{\circ}_{\text{Tepkime}} = \sum \Delta H^{\circ}_{\text{B(kırılan bağlar)}} - \sum \Delta H^{\circ}_{\text{B(oluşan bağlar)}}$$

| Bağ   | Bağ Enerjisi (kkal/mol) |
|-------|-------------------------|
| C - C | 83                      |
| C = C | 148                     |
| C ≡ C | 194                     |

Yukarıda verilen bağ enerjilerine göre,



tepkimesinin entalpisi ( $\Delta H$ ) kaç kkal'dır?

(Sonuçta herhangi bir bilgi eksikliği yoktur.)

- A) -19      B) -38      C) +19      D) +38      E) -45

6. İngiliz Hess yasasına göre entalpisi hesaplanacak olan bir tepkimenin ara basamakları düzenlenirken aşağıdaki kurallar uygulanır.

- Bir tepkime ters çevrilirse  $\Delta H$  işaret değiştirir.
- Bir tepkime bir katsayıyla çarpılırsa  $\Delta H$  değeri de aynı katsayı ile çarpılır.
- Birden fazla denklemin toplanmasıyla oluşan denklemin  $\Delta H$  değeri, toplanan tepkimelerin  $\Delta H$  değerleri toplamına eşittir.

Aşağıda standart koşullarda gerçekleşen bazı tepkimeler verilmiştir.



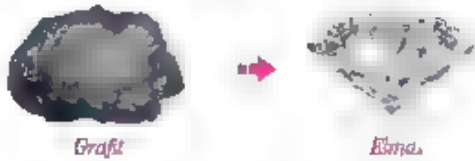
Buna göre,



tepkimesinin entalpi değişimi ( $\Delta H$ ) kaç kkal'dır?

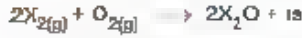
- A) -294      B) -243      C) 186  
D) -322      E) -368

5. Jyank bir kimyacı olan Bülent Hoca, elindeki bir miktar grafit elmasa dönüştürmek için 10 kJ enerji harcıyor.



Yukarıdaki tepkimeler dikkate alındığında Bülent Hoca'nın kaç gram grafit elmasa dönüştürdüğü söylenebilir? (C=12 g/mol)

- A) 12      B) 24      C) 36      D) 48      E) 80



Eşit molarite  $X_2$  gazından kullanılarak ayrı ayrı gerçekleştirilen yukarıdaki tepkimeler sonucu açığa çıkan ısı değerlerinin farklı olduğu görülüyor

Bu durumun nedeni,

- I. Bulundukları ortam koşulları
- II. Oluşan  $X_2O$  bileşiklerinin fiziksel hâlleri
- III. Denklemler katsayıları

niceliklerinden hangilerinin farklı olması ile açıklanabilir?

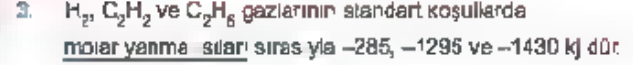
- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) II ve III      E) I, II ve III



Yalıtılmış bir kapta x mol  $NH_3$  gazının n tamamen  $N_2$  ve  $H_2$  gazına ayrıştırılması sonucu oluşan gazların yukarıdaki denklemlere göre tamamen yakılması sağlanıyor

Tepkimeler sonucu 565 kJ ısı açığa çıktığına göre x kaçtır?

- A) 1      B) 2      C) 3      D) 4      E) 5



Buna göre,



tepkimesinin ısı (ΔH) kaç kJ dir?

- A) +435      B) +585      C) -435  
D) -565      E) +670

4. Standart koşullarda gerçekleştirilen,



tepkimesinin entalpisini (ΔH) hesaplamak için,

$CO_{2(g)}$  nin standart oluşum entalpisini

II.  $H_{2(g)}$  nin standart yanma entalpisini

III.  $CO_{(g)}$  nin standart yanma entalpisini

niceliklerinden en az hangilerinin bilinmesi yeterlidir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) II ve III      E) I, II ve III

5.



tepkimesinin entalpisini ( $\Delta H$ ) bağ enerjileri yardımıyla hesaplamak isteyen bir öğrencinin aşağıdaki bağlardan hangisinin enerjisini bilmesine gerek yoktur?

- A) C - C      B) C - H      C) C - F  
D) C = C      E) F - F

7.

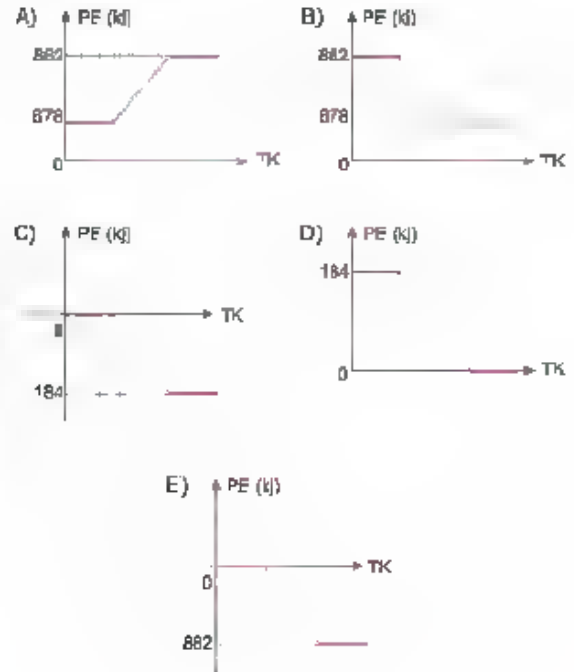
Aşağıdaki tabloda bazı kimyasal bağların enerjileri verilmiştir.

| Bağ     | Bağ Enerjisi (kJ/mol) |
|---------|-----------------------|
| H - H   | 436                   |
| Cl - Cl | 242                   |
| H - Cl  | 431                   |

Buna göre,



tepkimesinin standart koşullarda potansiyel enerji (PE) - tepkime koordinatı (TK) grafiği aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?



8.

5,6 L'lık yalıtılmış sabit hacimli bir kaptaki bir miktar  $\text{CS}_2$  gazı



denkleminin göre artansız olarak yapıldığı nda 214,4 kJ ısı ağığa çıkıyor

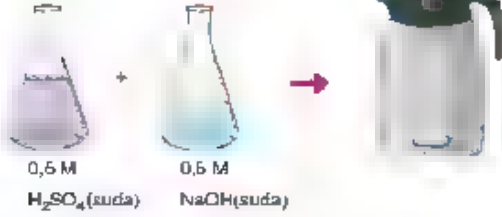
Tepkime sonunda sıcaklık  $273^\circ\text{C}$  olarak ölçüldüğüne göre kaptaki toplam basınç kaç atm olur?

- A) 1,8      B) 2,4      C) 3,2      D) 4,0      E) 4,8





1



Oda sıcaklığında ( $25^\circ C$ ) bulunan yukarıdaki  $H_2SO_4$  çözeltisinden 200 mL,  $NaOH$  çözeltisinden 100 mL alınarak bir termos içerisinde tam verimle tepkimeye sokulduğunda sıcaklığın  $35^\circ C$  ye yükseldiği gözleniyor

Termosta oluşan çözeltiye 6 gram  $NaOH$  katısı ilave edildiğinde sistemin son sıcaklığı kaç  $^\circ C$  olur? ( $NaOH$ : 40 g/mol) (Termosun çevre ile ısı alış veriş yapmadığı, termostaid toplam kütle ve özısının değişmediği varsayılacak)

- A) 50 B) 55 C) 60 D) 65 E) 70

2.



1,2'şer mol  $N_2$  ve  $H_2$  gazları yukarıdaki denkleme göre tepkimeye girdiğinde 30 saniye sonra  $N_2$  ve  $NH_3$  gazlarının mol sayıları eşit oluyor

Buna göre, tepkime süresince ısıya çıkan ısı ortalama hızı kaç J/s dir?

- A) 1200 B) 1800 C) 3000  
D) 4500 E) 6000

3



Aytaç, kilometrede ortalama 0,2 L benzin yakan spor arabesiyle İstanbul'dan Antalya'ya seyahat etmektedir

Kullandığı benzinin ısı değeri 10 000 kkal/L olduğuna göre yolculuk boyunca bu arabadan toplam kaç kkal ılık ısı açığa çıkar? (İstanbul - Antalya arası 700 km'dir)

- A)  $14 \cdot 10^5$  B)  $35 \cdot 10^5$  C)  $14 \cdot 10^6$   
D)  $35 \cdot 10^6$  E)  $28 \cdot 10^6$

## KİMYASAL TEPKİMELERDE HIZ

- Kimyasal Tepkimeler ve Çarpışma Teorisi
- Tepkime Hızı
- Tepkime Hızını Etkileyen Faktörler

02-1-2025



## KAZANIM ÖRNEK SORULAR

## KİMYASAL TEPKİMELER VE ÇARPISMA TEORİSİ

Bir tepkimenin gerçekleşebilmesi için tepkimeye giren kimyasal türlerin birbirleriyle çarpışması ve etkileşmesi gerekir. Maddelerin nasıl tepkimeye girdiği çarpışma teorisi ile açıklanır.

### Çarpışma Teorisi

- Tepkimeye giren taneceklerin uygun geometrik biçimde ve aynı düzlemde çarpışmaları gerekir.
- Tepkimeye giren taneceklerin yeterli enerjiye sahip olması gerekir.

**Etkin Çarpışma.** Sonucunda ürün oluşan çarpışmadır. Kimyasal tepkimelerin hızı etkin çarpışma sayısı ile doğru orantılıdır.

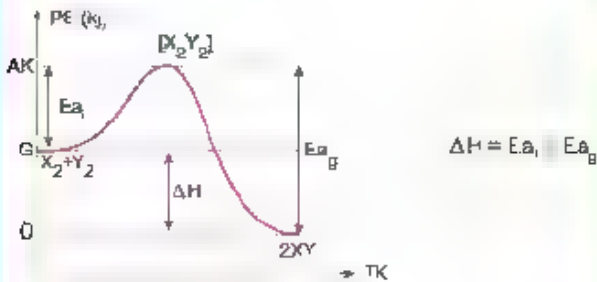
**Aktifleşme Enerjisi ( $E_a$ ).** Tepkimenin gerçekleşebilmesi için çarpışan taneceklerin sahip olmaları gereken minimum enerjidir. Bir tepkimenin aktifleşme enerjisi tepkimeye giren maddelerin türüne bağlıdır ve sıfırdan büyüktür.

- Aynı koşullarda aktifleşme enerjisi büyük olan tepkimelerin hızı daha yavaştır.

**Aktifleşmiş Kompleks.** Yeterli kinetik enerjiye sahip taneceklerin uygun geometride çarpışmaları sonucunda oluşan yüksek enerjili kararsız ara üründür.



tepkimesinin potansiyel enerji (PE) – tepkime koordinatı (TK) grafiği aşağıda verilmiştir.



$E_{a_f}$  → İleri aktifleşme enerjisi.

$E_{a_g}$  → Geri aktifleşme enerjisi.

AK → Aktifleşmiş kompleksin potansiyel enerjisi.

1. Bir çarpışmanın tepkimeyle sonuçlanabilmesi için,

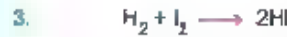
- Tepkimeye girenlerin uygun yön ve geometride çarpışmaları.
- Çarpışan taneceklerin yeterli kinetik enerjiye sahip olması.
- Aktifleşmiş kompleksin oluşması.

şartlarından hangileri gereklidir?

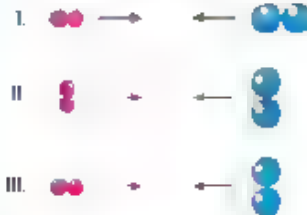
- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve III  
D) II ve III      E) I ve II

2. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- Yeterli enerjiye sahip taneceklerin uygun yön ve geometride çarpışmasına etkin çarpışma denir.
- Kimyasal türler arasındaki tüm çarpışmalar etkilidir.
- Çarpışma hızı ne kadar yüksek ise tepkime o kadar hızlıdır.
- Endotermik tepkimelerde ileri aktivasyon enerjisi geri aktivasyon enerjisinden büyüktür.
- Aktifleşmiş kompleks kararsız bir ara üründür.

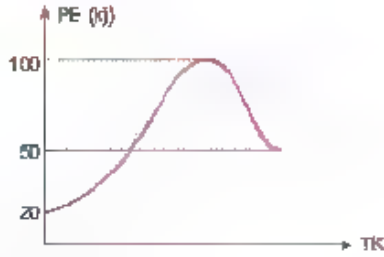
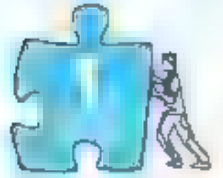


tepkimesindeki  $H_2$  ve  $I_2$  molekülleri yeterli kinetik enerjiye sahip olduklarına göre,



çarpışmalarından hangileri sonucunda ürün (HI) oluşması beklenir? ( $H_2$  ve  $I_2$ )

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) I ve III



tepkimesine ait potansiyel enerji (PE) – tepkime koordinatı (TK) grafiği verildiğine göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Ürünlerin potansiyel enerjileri toplamı 50 kJ'dür
- B) İleri aktifleşme enerjisinin ( $E_{a_i}$ ) değeri 80 kJ'dür
- C) Geri aktifleşme enerjisinin ( $E_{a_g}$ ) değeri 60 kJ'dür
- D) Tepkime entalpisinin ( $\Delta H$ ) değeri +80 kJ'dür
- E) Aktifleşmiş kompleksin potansiyel enerjisi 100 kJ'dür

6.

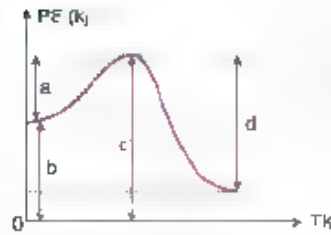


tepkimesinin ileri aktifleşme enerjisi, ( $E_{a_i}$ ) 23 kJ'dür

CO ve  $CO_2$  gazlarının standart oluşum entalpileri sırası ile -110 ve -393 kJ/mol olduğuna göre tepkimenin geri aktifleşme enerjisi ( $E_{a_g}$ ) kaç kJ'dür?

- A) 172 B) 204 C) 276 D) 294 E) 306

7.



tepkimesine ait potansiyel enerji (PE) – tepkime koordinatı (TK) grafiği verilmiştir

Buna göre tepkimenin entalpisi ( $\Delta H$ ),

$$(a - d)$$

$$I. (c - b - d)$$

$$III. (c - a + d)$$

İfadelerinden hangileri ile hesaplanabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
- D) I ve II E) I ve III

Bir tepkimenin potansiyel enerji (PE) – tepkime koordinatı (TK) grafiği verildiğine göre,

Aktifleşmiş kompleksin potansiyel enerjisi ( $c - a$ ) kJ'dür

- I. İleri aktifleşme enerjisi ( $E_{a_i}$ ) ( $c - b$ ) kJ'dür.
- III. Geri aktifleşme enerjisi ( $E_{a_g}$ ) ( $c - a$ ) kJ'dür
- IV. Tepkime entalpisi ( $\Delta H$ ) ( $b - a$ ) kJ'dür

yargılardan hangileri doğrudur?

- A) I ve III B) I ve II C) II ve IV
- D) I, I ve II E) I, III ve IV

8.

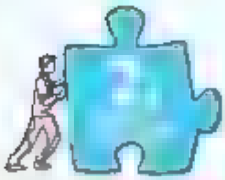


tepkimesinin standart koşullarda yalnızca ileri ve geri aktifleşme enerjileri bilinmiyorsa,

- I. Tepkime entalpisi.
- II. Aktifleşmiş kompleksin enerjisi
- III. Ürünlerin potansiyel enerjisi

niceliklerinden hangileri hesaplanabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
- D) II ve III E) I, II ve III



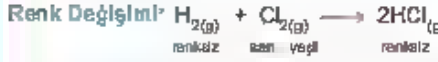
## KAZANIM ÇOKLUK SORULAR



## TEPKİME HIZI

### Tepkime Hızlarının Ölçülmesi

Tepkimenin dışına göre basınç, renk, iletkenlik gibi değişimlerle hız ölçülebilir



Tepkime sırasında maddelerin renklerinde bir değişiklik oluyorsa renk değişimi ile hız ölçülebilir



Sabit V ve T'de gerçekleşirilen bir tepkimede gazların toplam mol sayısında bir değişiklik oluyorsa basınç değişimi ile hız ölçülebilir



Tepkime sırasında çözeltideki toplam iyon derişiminde bir değişiklik oluyorsa iletkenlik değişimi ile hız ölçülebilir

### Tepkime Hızı

Birim zamanda madde miktarlarındaki değişimdir

- Tepkime hızı, TH, r veya V ile gösterilebilir

$$Hız = \frac{\text{Madde miktarındaki değişim}}{\text{Zaman aralığı}}$$

Madde miktarı  $\text{mol}$ , molar derişim  $\text{mol/L}$

Zaman aralığı:  $\text{saniye}$ ,  $\text{dakika}$ ,  $\text{saat}$

Hız birimleri  $\text{mol/s}$ ,  $\text{mol/L.s}$ ,  $\text{g/dk}$



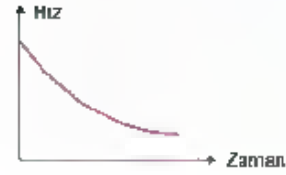
tepkişesinde harcanan ve oluşan maddelerin hızları,

- $\text{N}_2$  nin harcanma hızı  $= -\frac{\Delta[\text{N}_2]}{\Delta t}$
  - $\text{H}_2$  nin harcanma hızı  $= -\frac{\Delta[\text{H}_2]}{\Delta t}$
  - $\text{NH}_3$  ün oluşma hızı  $= +\frac{\Delta[\text{NH}_3]}{\Delta t}$
- } şeklinde ifade edilir

Tepkimede  $\text{N}_2$  ve  $\text{H}_2$  nin miktarı zamanla azalacağı için hızı  $-$   $\text{NH}_3$  ün miktarı zamanla artacağı için hızı  $+$  ile belirtilir

Tepkimedeki maddelerin hızları arasındaki ilişki:

$$\text{Hız} = -\frac{\Delta[\text{N}_2]}{\Delta t} = -\frac{\Delta[\text{H}_2]}{3 \Delta t} = +\frac{\Delta[\text{NH}_3]}{2 \Delta t}$$
$$-6r_{\text{N}_2} = -2r_{\text{H}_2} = +3r_{\text{NH}_3}$$



Tepkime sırasında giren maddelerin derişimi zamanla azalacağından tepkime hızı da zamanla azalır.

### Ortalama Hız

Belirli bir zaman aralığındaki harcanan veya oluşan madde miktarıdır

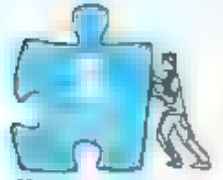
### Anlık Hız

Tepkime sırasındaki herhangi bir andaki hızdır

### Tepkime Hızlarının Karşılaştırılması

Bir kimyasa tepkime gerçekleşirken koparı ve oluşan bağ sayısı ne kadar fazla ise tepkime hızı o kadar yavaştır

- Zıt yüklü iyon tepkime hızları çok hızlıdır
- Organik tepkimeler genellikle yavaş, anorganik tepkimeler genellikle hızlıdır
- Metallerin oksitlenme tepkimeleri çok yavaştır



1. Aşağıda verilen tepkimelerden hangisinin hız tayininde kullanılan yöntemi yanlıştır?

|    | Tepkime  | Yöntem                                    |
|----|--|---|
| A) | $N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$<br>(Renksiz) (Renkli)          | Renk değişimi                             |
| B) | $PCl_{5(g)} \longrightarrow PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)}$                        | Sabit hacim ve sıcaklıkta basınç artışı   |
| C) | $CO_{2(g)} + H_2O_{(a)} \rightleftharpoons H^+_{(suda)} + HCO^-_{3(suda)}$ | İletkenlik artışı                         |
| D) | $C_{(k)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$                             | Sabit basınç ve sıcaklıkta hacim değişimi |
| E) | $Mg_{(k)} + 2HCl_{(suda)} \longrightarrow MgCl_{2(suda)} + H_{2(g)}$       | pH değişimi                               |

3. Sabit hacim ve sıcaklıkta gerçekleştirilen,



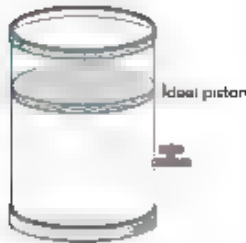
yukarıdaki tepkime ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A)  $Fe_{(k)}$  nin harcama hızı zamanla azalır  
B) Heterojen bir tepkimedir  
C) Tepkime hızı basınç artışı ile ölçülebilir  
D) Tepkime hızı iletkenlik artışı ile ölçülebilir  
E) Tepkime hızı pH artışı ile ölçülebilir

4. Aşağıdaki olaylardan hangisinin yavaş gerçekleştiği söylenemez?

- A) Demirin paslanması  
B) Gümüşün kararması  
C) Jeolojik olaylar  
D) Kömür oluşumu  
E) Hava balonunun patlaması

2. Sabit sıcaklıkta yandaki kaptaki gerçekleştirilen,



yukarıdaki tepkimelerden hangilerinin hızı hacim artışı gözlenerek ölçülebilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III  
D) I ve II E) II ve III

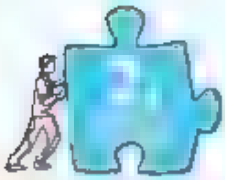
5. X, Y ve Z gazlarının bulunduğu bir kimyasal tepkimedeki maddelerin hızları arasındaki bağıntı,

$$-\frac{r_X}{2} = +\frac{r_Y}{3} = +r_Z$$

şeklinde olduğuna göre bu tepkimenin denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $2X + 3Y \longrightarrow Z$   
B)  $3X \longrightarrow 2Y + Z$   
C)  $2X \longrightarrow 3Y + Z$   
D)  $3X + 2Y \longrightarrow Z$   
E)  $3X + 2Y \longrightarrow 6Z$



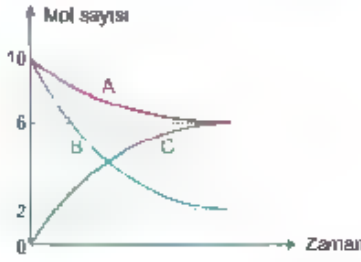


# KAZANIM ÇOKLAKLI SORULAR

## TEPKİME HIZI



6.



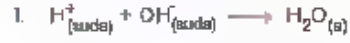
A, B ve C gazlarından oluşan bir tepkilmeye ait mol sayısı - zaman grafiği verilmiştir.

Buna göre tepkimedeki gazların hızları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A)  $\frac{\Delta[A]}{\Delta t} = -\frac{\Delta[B]}{2\Delta t} = +\frac{\Delta[C]}{3\Delta t}$
- B)  $+\frac{\Delta[A]}{3\Delta t} = +\frac{\Delta[B]}{2\Delta t} = -\frac{\Delta[C]}{\Delta t}$
- C)  $-\frac{\Delta[A]}{2\Delta t} = -\frac{\Delta[B]}{4\Delta t} = +\frac{\Delta[C]}{3\Delta t}$
- D)  $+\frac{\Delta[A]}{4\Delta t} = -\frac{\Delta[B]}{3\Delta t} = -\frac{\Delta[C]}{\Delta t}$
- E)  $+\frac{\Delta[A]}{2\Delta t} = +\frac{\Delta[B]}{4\Delta t} = -\frac{\Delta[C]}{3\Delta t}$



8.



Standart koşullarda gerçekleşen yukarıdaki tepkimelerin hızları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A)  $\text{I} > \text{II} > \text{III}$  B)  $\text{II} > \text{III} > \text{I}$  C)  $\text{I} > \text{I} > \text{I}$
- D)  $\text{I} > \text{I} > \text{I}$  E)  $\text{II} > \text{I} > \text{II}$



9.



denklemine göre 168 gram Fe metalinin oksitlenmesi 3 ay sürüyor.

Buna göre  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  bileşiğinin oluşma hızı kaç mol/yıl dır? (Fe: 56 g/mol)

- A) 3 B) 6 C) 9 D) 12 E) 15



7.



denklemine göre 10 saniyelik bir zaman aralığında  $\text{N}_2$  gazının derişimi 5 mol/L'den 3 mol/L'ye düşüyor.

Buna göre,

- I.  $\text{N}_2$  gazının ortalama harcanma hızı 0,2 mol/L s'dir.
- II.  $\text{H}_2$  gazının ortalama harcanma hızı 0,3 mol/L s'dir.
- III.  $\text{NH}_3$  gazının ortalama oluşma hızı 0,4 mol/L s'dir.

Yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
- D) I ve III E) II ve III



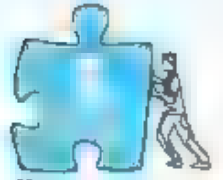
10.



denklemine göre 14 gram CO gazının yakılması 20 saniye sürmektedir.

Buna göre NK'da  $\text{CO}_2$  gazının oluşma hızı kaç L/s'dir? (C: 12, O: 16)

- A) 0,56 B) 1,12 C) 1,68 D) 2,24 E) 3,36



11.  $\text{CS}_{2(l)} + 3\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + 2\text{SO}_{2(g)}$   
denklemine göre 2L'lik bir kapta 1 mol  $\text{CS}_2$  katısının yakılması 30 saniye sürüyor

Buna göre,

- I.  $\text{O}_2$  gazının ortalama harcanma hızı 0,05 mol/L.s'dir  
II.  $\text{CO}_2$  gazının ortalama oluşma hızı 2 mol/dk'dır  
III.  $\text{SO}_2$  gazının ortalama oluşma hızı 128 g/s'dir  
Yargılardan hangileri doğrudur? ( $\text{SO}_2$ : 64 g/mol)

- A) Yalnız II      B) Yalnız III      C) I ve II  
D) I ve II      E) I, II ve III

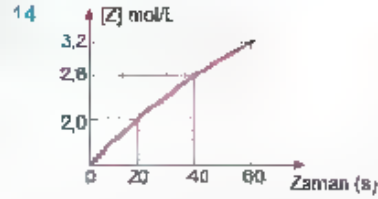
12.  $\text{C}_3\text{H}_8(g) + 5\text{O}_{2(g)} \rightarrow 3\text{CO}_{2(g)} + 4\text{H}_2\text{O}(g)$   
tepkimesinde  $\text{C}_3\text{H}_8$  gazının ortalama yanma hızı 0,05 mol/s'dir

Buna göre 1 dakika süreyle  $\text{C}_3\text{H}_8$  gazı yakıldığında toplam kaç mol ürün oluşur?

- A) 14      B) 18      C) 21      D) 24      E) 28

13.  $\text{Zn}_{(k)} + 2\text{HCl}_{(suda)} \rightarrow \text{ZnCl}_{2(suda)} + \text{H}_{2(g)}$   
Yukarıdaki denkleme göre ortalama harcanma hızı 26 g/dk olan Zn katısının 5 dk süreyle tepkimesinden oluşan  $\text{H}_2$  gazı NK'da kaç L hacim kaplar? ( $\text{Zn}$ : 65 g/mol)

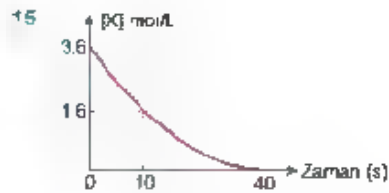
- A) 11,2      B) 22,4      C) 33,6      D) 44,8      E) 56



Buna göre 20. ve 60. saniyeler arasında X gazının ortalama harcanma hızı kaç mol/L.s'dir?

- A) 0,010      B) 0,015      C) 0,020  
D) 0,025      E) 0,030

$\text{X}_{(g)} + 2\text{Y}_{(g)} \rightarrow 2\text{Z}_{(g)}$   
tepkimesinde Z gazının derişiminin zamanla değişimi grafikte verilmiştir



$\text{X}_{(g)} \rightarrow \text{ZY}_{(g)}$   
tepkimesinde X gazının derişiminin zamanla değişimi grafikte verilmiştir

Buna göre, tepkime tamamlandığında Y gazının ortalama oluşma hızı kaç mol/L.s'dir?

- A) 0,06      B) 0,09      C) 0,18      D) 0,24      E) 0,30

**Tepkime Hızını Etkileyen Faktörler****1) Derişim**

Tepkimeye giren maddelerin derişimini artırırsa tepkime hızı artar

Bir tepkimede tepkime hızının derişime bağıllığını gösteren matematiksel ifadeye **hız denklemleri** ya da **hız bağıntısı** denir

**a) Tek Basamaklı Tepkimelerde Hız Denklemi**

Tek basamaklı gerçekleşen tepkimenin hız denkleminde tepkimeye girenlerin molar derişimlerinin tepkime denklemindeki katsayıları üs olarak alınır



$$\text{Hız} = k \cdot [X]^a [Y]^b$$

**k** = hız sabitli (Temas yüzeyli, sıcaklık ve katalizöre bağılıdır)

- Hız denkleminde saf katı ve sıvılar yer almaz

**Tepkime Derecesi (Merabası):** Hız denklemindeki üsler toplamıdır (Az önceki örnekte, tepkimenin derecesi "a + b" dir)

**Molekülerite:** Tepkimeye giren taneciklerin toplam sayısını ve net tepkimeye göre hesaplanır

**b) Çok Basamaklı (Mekanizmalı) Tepkimelerde Hız Denklemi**

Birden fazla basamakta gerçekleşen tepkimeler mekanizmalıdır

**!** Mekanizmalı tepkimelerde hız denklemleri en yavaş adıma göre yazılır



Yukarıdaki mekanizmalı tepkime için,

- $\text{Hız} = k \cdot [N_2O_4]$
- Tepkime derecesi = 1
- Tepkimenin moleküleritesi = 2
- $E_a > E_{a_1}$
- Ara ürün =  $NO_2$

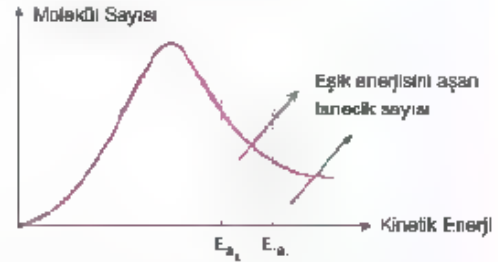
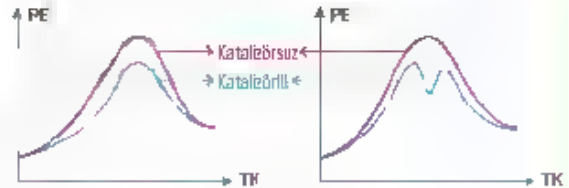
Tepkimede ara basamakta oluşarak sonraki basamaktan herhangi birinde harcanan maddeye **ara ürün** denir  
Net tepkimede ara ürün yer almaz

**2) Katalizör**

Tepkimeye dışarıdan eklenip herhangi bir değişikliğe uğramadan çıkan ve hızı değiştiren maddelerdir

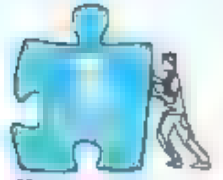
Tepkimenin hızını artıran katalizörlere **pozitif katalizör** tepkimenin hızını azaltan katalizörlere **negatif katalizör** (Inhibltör) denir

- Pozitif katalizör, aktifleşme enerjisini düşürerek tepkimeyi hızlandırır
- Gerçekleşmeyecek bir tepkimeyi başlatamaz ve başlamış bir tepkimeyi sonlandıramaz
- Her tepkimenin kendine özgü katalizörü vardır
- Girenlerin ve ürünlerin potansiyel enerjilerini dolayısıyla  $\Delta H$ 'i değiştirmezler
- Mekanizmalı tepkimelerde yavaş basamağın aktifleşme enerjisini düşürürler
- Hız sabitinin (k) sayısal değerini artırır
- Net tepkimede gözükmezler
- Tepkime varlığını ve ürün miktarını değiştirmezler



$E_{a_1}$  = Katalizörsüz tepkimenin aktifleşme enerjisi

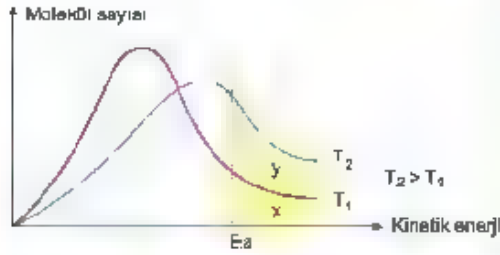
$E_{a_2}$  = Katalizörlü tepkimenin aktifleşme enerjisi



### 3) Sıcaklık

Bir kimyasal tepkimede sıcaklık artırılırsa,

- Taneciklerin ortalama kinetik enerjisi ve ortalama hızı artar.
- Etkin çarpışma sayısı artar
- Aktifleşme enerjisini aşan tanecik sayısı artar
- Hız sabiti (k)'nin değeri artar
- Tepkime hızı artar
- Aktifleşme enerjisi ve tepkime mekanizması değişmez.



$T_1$  eşik enerjisini aşan tanecik sayısı x alan ile orantılıdır

$T_2$  eşik enerjisini aşan tanecik sayısı x + y alan ile orantılıdır.

### 4) Temas Yüzeyi

Heterojen faz tepkimelerinde katı haldaki reaktifin yüzey alanı arttıkça tanecikler arasındaki çarpışma sayısı artacağı için tepkime hızı da artar



Aynı koşullarda II tepkimenin hızı I tepkimeden yüksektir.

### 5) Madde Cinsi

- Aktif olan metal ve ametaller diğer metal ve ametallere göre daha hızlı tepkime verir.
- Bir kimyasal tepkimede kopan ve oluşan bağ sayısı ne kadar fazla ise tepkime o kadar yavaştır.
- Zayıf yükü iyonlar arasında gerçekleşen tepkimeler hızlıdır.

1. Tek basamakta gerçekleştiği bilinen aşağıdaki tepkimeler ile ilgili,

| Tepkime  | Hız Denklemi            | Tepkime Derecesi |
|--|-------------------------|------------------|
| I. $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$                     | $k \cdot [N_2] [H_2]^3$ | 4                |
| II. $Mg_{(k)} + 2HCl_{(suda)} \rightarrow MgCl_{2(suda)} + H_{2(g)}$ | $k \cdot [HCl]^2$       | 2                |
| III. $2KClO_{3(g)} \rightarrow 2KCl_{(k)} + 3O_{2(g)}$               | k                       | 0                |

varılan bilgilerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

- D) II ve III E) I, II ve III



Yukarıdaki tepkime, 2 L'lik sabit hacimli bir kaba 6 mol  $CS_2$  katısı ve 4 mol  $O_2$  gazı konularak tek basamakta gerçekleştiriliyor

Tepkimenin hız sabiti (k) değeri 0,42 olduğuna göre tepkimenin başlangıç hızı kaç mol/L.s'dir?

- A) 0,18 B) 0,32 C) 0,48 D) 0,64 E) 0,80



tepkimesi tek basamakta gerçekleştiliyor

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Tepkime  $N_2$  gazına göre 1 derece,  $H_2$  gazına göre 3 derecedendir
- B) Moleküleritesi 4'tür
- C)  $H_{2(g)}$  nin derişimli sabiti iken  $N_{2(g)}$  nin derişimli yarıya düşürülürse tepkime hızı 2 katına çıkar.
- D)  $N_{2(g)}$  nin derişimli sabiti iken  $H_{2(g)}$  nin derişimli 2 katına çıkarılırsa tepkime hızı 8 katına çıkar
- E)  $Fe_{(k)}$  heterojen katalizördür



4. Tek basamakta ve sabit sıcaklıkta gerçekleştiği bilinen,



tepkimesi için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Hız denklemi  $r = k \cdot [X][Y]^2$  şeklindedir
- B) Kaba bir miktar X katısı eklenirse tepkime hızı değişmez
- C) Y gazının derişimi iki katına çıkarırsa tepkime hızı da iki katına çıkar
- D) Tepkimenin derecesi 3 tür
- E) Kabin hacmi yarıya indirilirse tepkime hızı 8 katına çıkar

5.  $2X_{(g)} + 3Y_{(g)} \rightarrow 2Z_{(g)}$  tepkimesi ile ilgili deney sonuçları aşağıda verilmiştir

| Deney | [X] M | [Y] M | Hız (mol/L.s)      |
|-------|-------|-------|--------------------|
| 1     | 0,1   | 0,1   | $2 \cdot 10^{-4}$  |
| 2     | 0,2   | 0,1   | $4 \cdot 10^{-4}$  |
| 3     | 0,2   | 0,2   | $16 \cdot 10^{-4}$ |

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Tepkimenin hız denklemi  $r = k \cdot [X][Y]^2$  şeklindedir
- B) Tepkime mekanizmalıdır
- C) Tepkimenin derecesi ve moleküleritesi eşittir
- D) Hız sabitinin (k) sayısal değeri 0,2 dir
- E) Hız sabitinin (k) birimi  $L^2/mol^2 \cdot s$  dir

6. **Katalizör** Tepkimeye dışarıdan eklenip herhangi bir değişikliğe uğramadan tepkimenin hızını artıran maddelerdir

Buna göre katalizörler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Aktivasyon enerjisini artırarak tepkimeyi hızlandırır
- B) Tepkime mekanizmasını değiştirebilir
- C) Tepkimenin hız sabitini artırır
- D) Tepkime entalpisini ( $\Delta H$ ) değiştirmez
- E) Tepkime verimini ve ürün miktarını değiştirmez

7.



tepkimesine aşağıdaki işlemler ayrı ayrı uygulandığında hangisinde tepkime hızındaki değişim yanlıştır verilmiştir?

|    | İşlem                                    | Tepkime Hızı |
|----|--|--------------|
| A. | Mg katısının temas yüzeyini artırmak     | Artar        |
| B. | Sabit sıcaklıkta saf su eklemek          | Azalır       |
| C. | Sabit sıcaklıkta NaOH katısı ilave etmek | Değişmez     |
| D. | Sıcaklığı azaltmak                       | Azalır       |
| E. | HCl çözeltisinin derişimini artırmak     | Artar        |

8. 25°C'de Na metali yeterince HCl içeren sulu çözeltiye ilave edildiğinde NaCl tuzunun sulu çözeltisi ile birlikte  $H_2$  gazı oluşuyor

Buna göre,

- I. Tepkimenin hız denklemi,  $TH = k \cdot [Na][HCl]$  şeklindedir
- II. Na metalinin temas yüzeyi artırılrsa oluşan  $H_2$  gazının mol sayısı artar
- III. HCl çözeltisine su ilave edilirse  $H_2$  gazının oluşum hızı azalır

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I. ve II
- D) I ve III
- E) I ve II



9. Gaz fazında gerçekleşen bir tepkimenin mekanizması,



şeklinde dir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisinin doğruluğu kesin değildir?

- A) X katalizördür  
B) Z ara üründür  
C) Katalizör I adımı n aktiveleşme enerjisini düşürür  
D) Net tepkime ekzotermiktir  
E) Net tepkime  $2Y + T \longrightarrow 3L$  şeklindedir

10. Sabit hacim ve sıcaklıkta tek basamakta gerçekleştirilen,



tepkimesi, 1 mol X ve 2 mol Y gazından başlanarak başlatılıyor. Bir süre sonra kapta 0.6 mol X ve 0.8 mol Y kaldığı gözleniyor.

Buna göre tepkimenin hız bağıntısı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A)  $r = k \cdot [X][Y]$   
B)  $r = k \cdot [X][Y]^2$   
C)  $r = k \cdot [X]^2[Y]$   
D)  $r = k \cdot [X][Y]^3$   
E)  $r = k \cdot [X]^3[Y]$



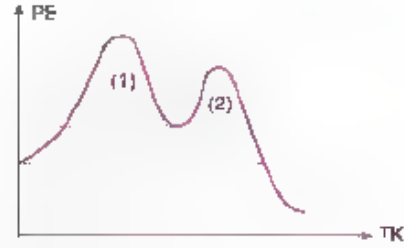
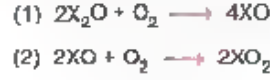
tepkimesinin hız denklemi  $\text{Hız} = k \cdot [H_2][Cl_2]$  şeklinde olduğuna göre,

- I. Tepkime derecesi 3'tür  
II. Tepkime mekanizmalıdır  
III. Tepkime kabının hacmi yarıya indirilirse tepkimenin hızı 4 katına çıkar

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I  
B) Yalnız II  
C) Yalnız III  
D) I ve II  
E) I ve III

12. Gaz fazında gerçekleştirilen bir tepkimenin mekanizması ve potansiyel enerji (PE) – tepkime koordinatı (TK) grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre bu tepkime ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Hız bağıntısı,  $= k \cdot [X_2O]^2[O_2]$   
B) Tepkime derecesi 3'tür  
C) XO ara üründür  
D) Tepkimenin net denklemi,  
 $2X_2O + 3O_2 \longrightarrow 4XO_2$  şeklindedir  
E) Net tepkime endotermiktir

13. Tek basamakta gerçekleşliği bilinen,



tepkimesi ile ilgili,

- Y gazının derişimi sabit iken X gazının derişimi 2 katına çıkarıldığında tepkime hızı 8 katına çıkıyor
- Kabın hacmi yarıya indirildiğinde tepkime hızı 16 katına çıkıyor

bilgileri veriliyor.

Buna göre tepkime denklemleri aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $3X_{(g)} + Y_{(g)} \longrightarrow \text{Ürün}$   
B)  $X_{(g)} + 2Y_{(g)} \longrightarrow \text{Ürün}$   
C)  $X_{(g)} + 3Y_{(g)} \longrightarrow \text{Ürün}$   
D)  $2X_{(g)} + Y_{(g)} \longrightarrow \text{Ürün}$   
E)  $3X_{(g)} + 2Y_{(g)} \longrightarrow \text{Ürün}$





## KAZANIM ÇOKLUK SORULAR

## TEPKİME HIZINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER



14.



tepkimesi için deney sonuçları aşağıda verilmiştir

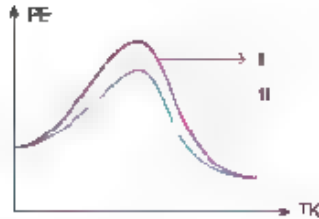
| Deney | [X] mol/L | [Y] mol/L | Hız (mol/L.s)     |
|-------|-----------|-----------|-------------------|
| 1     | 0,4       | 0,2       | $4 \cdot 10^{-3}$ |
| 2     | 0,8       | 0,2       | $8 \cdot 10^{-3}$ |
| 3     | 0,2       | 0,4       | $4 \cdot 10^{-3}$ |

Buna göre tepkimenin hız sabitinin (k) sayısal değeri (I) ve birimi (II) aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

|    | I    | II                                  |
|----|------|-------------------------------------|
| A) | 0,05 | L/mol.s                             |
| B) | 0,25 | L <sup>2</sup> /mol <sup>2</sup> .s |
| C) | 0,10 | L <sup>3</sup> /mol <sup>3</sup> .s |
| D) | 0,05 | L <sup>2</sup> /mol <sup>2</sup> .s |
| E) | 0,10 | L/mol.s                             |



15.



Tek basamakta gerçekleşen.



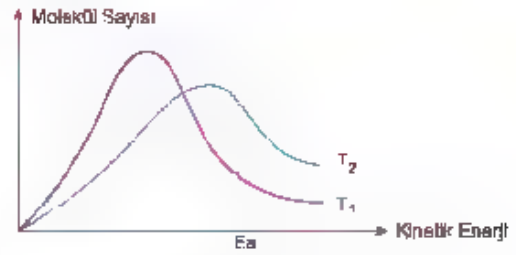
tepkimesinin potansiyel enerji (PE) – tepkime koordinatı (TK) grafiği I numaralı eğride gösterilmiştir

Buna göre bu tepkimeye aşağıdaki işlemlerden hangisi uygulanırsa II numaralı eğri elde edilebilir?

- A) Katalizör kullanmak
- B) Sıcaklığı artırmak
- C) CS<sub>2</sub> katısını toz haline getirmek
- D) Girenlerin mol sayısını artırmak
- E) Kabin hacmini artırmak



16.



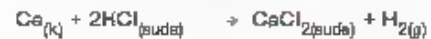
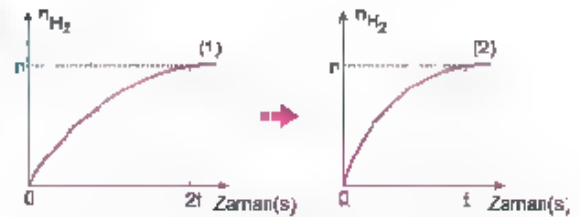
tepkimesine ait molekül sayısı – kinetik enerji dağılım grafiği yukarıda verilmiştir

Buna göre sıcaklık T<sub>1</sub> den T<sub>2</sub> ye getirildiğinde aşağıdaki niceliklerden hangisi artmaz?

- A) Hız sabiti (k)
- B) Etkin çarpışma sayısı
- C) Tepkime hızı
- D) Aktifleşme enerjisi
- E) Aktifleşme enerjisini aşan tanecek sayısı



17.



denklemine göre 1 mol Ca katısı ile 1M'lık HCl çözeltisinin 1L'si tam verimle tepkimeye girdiğinde oluşan H<sub>2</sub> gazının mol sayısı-zaman değişimi 1. grafikte verilmiştir

Buna göre aynı tepkimede 2. grafiği elde edebilmek için,

- I Ca katısını toz haline getirmek
- II Sabit hacimde HCl nin mol sayısını artırmak
- III Sıcaklığı artırmak

İşlemlerinden hangileri aynı aynı uygulanabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III



18. Bir tepkimenin mekanizması,



şeklinde olduğuna göre bu tepkime ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) B ara ürün C katalizördür  
B) Net tepkime endotermiktir  
C) Hız bağıntısı:  $r = k \cdot [A][D]^2$  dir  
D) II basamağın aktifleşme enerjisi daha büyüktür  
E) Net tepkime denklemini,



tepkimesi için belirli sıcaklıkta yapılan deney sonuçları aşağıda verilmiştir

- Z'nin derişimi sabitken X ve Y'nin derişimi 2 katına çıkarıldığında tepkime hızı 2 katına çıkıyor
- Y'nin derişimi sabitken X ve Z'nin derişimi 2 katına çıkarıldığında tepkime hızı 4 katına çıkıyor
- Tepkime kabının hacmi 2 katına çıkarıldığında tepkime hızı 8'de 1'ine geliyor

Buna göre tepkimenin hız bağıntısı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

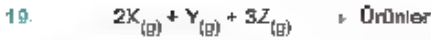
A) Hız =  $k \cdot [X][Y]$

B) Hız =  $k \cdot [Y][Z]^2$

C) Hız =  $k \cdot [X]^2[Z]$

D) Hız =  $k \cdot [X][Z]^2$

E) Hız =  $k \cdot [X][Y][Z]$



tepkimesi ile ilgili deney sonuçları aşağıda verilmiştir

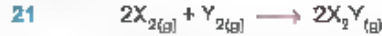
| Deney | $[X] \text{ mol/L}$ | $[Y] \text{ mol/L}$ | $[Z] \text{ mol/L}$ | Hız $(\text{mol/L.s})$ |
|-------|---------------------|---------------------|---------------------|------------------------|
| 1     | 0,1                 | 0,1                 | 0,2                 | $8 \cdot 10^{-5}$      |
| 2     | 0,2                 | 0,2                 | 0,2                 | $32 \cdot 10^{-5}$     |
| 3     | 0,2                 | 0,1                 | 0,1                 | $16 \cdot 10^{-5}$     |
| 4     | 0,1                 | 0,2                 | 0,2                 | $8 \cdot 10^{-5}$      |

Buna göre,

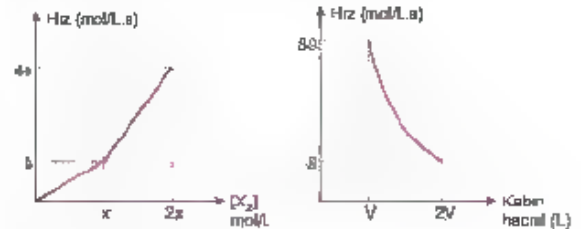
- I Tepkimenin hız denklemini  $3 = k \cdot [X][Y]^2$  dir  
II Tepkimenin hız sabiti (k)  $0,04 \text{ L}^2/\text{mol}^2 \text{ s}$  dir  
III Tepkime kabının hacmi 2 katına çıkarılrsa tepkime hızı 8 katına çıkar

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I  
B) Yalnız II  
C) Yalnız III  
D) I ve II  
E) I, II ve III



tepkimesi için sabit sıcaklıkta tepkime hızının  $X_2$  gazının derişimine ve kabın hacmine bağlı olarak değişim grafikleri aşağıda verilmiştir



Buna göre bu tepkime ile ilgili,

- I. Tepkime mekanizmalıdır  
II. Hız denklemindeki k'nın birimi  $\text{L}^3/\text{mol}^3 \text{ s}$  dir  
III.  $X_2$  gazının derişimi 2 katına çıkarılıp  $Y_2$  gazının derişimi yarıya indirilirse tepkime hızı değişmez

yargılarından hangileri yanıştır?

- A) Yalnız I  
B) Yalnız III  
C) I ve II  
D) I ve III  
E) I, II ve III

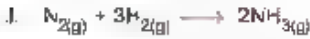
# KARMA SORULAR 1



1. Bir tepkimenin hızı tepkilmeye giren maddelerin cinsine göre değişiklik gösterir. Aynı koşullarda gerçekleşen tepkimelerin hızları kıyaslanırken aşağıdaki genellemelerden yararlanılabilir

- Zıtlı yoldaki tepkimelerin diğer tepkimelere göre daha hızlı gerçekleşir
- Bir kimyasal tepkimede kopan ve oluşan bağ sayısı ne kadar fazla ise tepkime o kadar yavaştır

Buna göre,



aynı koşullarda gerçekleştirilen yukarıdaki tepkimelerin hızları arasındaki ilişkinin aşağıdakilerden hangisi gibi olması beklenir?

- A) I > II > III      B) II > III > I      C) I > II > I
- D) I > II > I      E) II > I > III



tepkimesinin ileri aktivleşme enerjisi 80 kJ ise geri aktivleşme enerjisi kaç kJ'dür?

- A) 90      B) 120      C) 180      D) 210      E) 240

3. Sabit hacim ve sıcaklıkta aşağıdaki tepkimelerden hangisinin hız tayininde basınç değişimi yöntemi kullanılabilir?



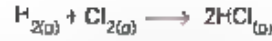
4.

Tepkime hızı

- I. Aktivleşme enerjisi  
II. Hız sabiti

Bir tepkilmeye ait yukarıdaki niceliklerden hangileri negatif ( - ) değer alabilir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız II
- D) I ve I      E) II ve II



denklemine göre 20 saniyede 4 mol  $\text{H}_2$  gazı harcanmış tespit ediliyor

Buna göre tepkimede oluşan HCl gazının ortalama oluşma hızı kaç mol/s'dir?

- A) 0,2      B) 0,4      C) 0,8      D) 0,8      E) 1,0

6.

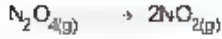


tepkimesi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

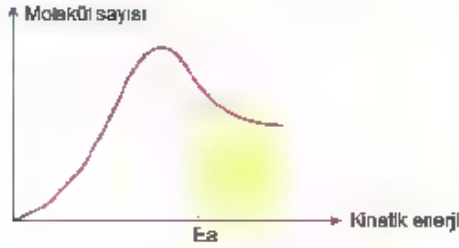
- A) Heterojen tepkimedir
- B) Tepkimenin hız denklemleri  $r = k \cdot [\text{CaCO}_3]$  şeklindedir
- C) Sıcaklık artırılırsa tepkimenin hızı artar
- D) İleri aktivleşme enerjisi geri aktivleşme enerjisinden büyüktür
- E)  $\text{CaCO}_3$  toz haline getirilirse hız sabitinin değeri artar



7



tepkimesinde  $\text{N}_2\text{O}_4$  moleküllerinin kinetik enerji dağılımı aşağıdaki grafikte gösterilmiştir



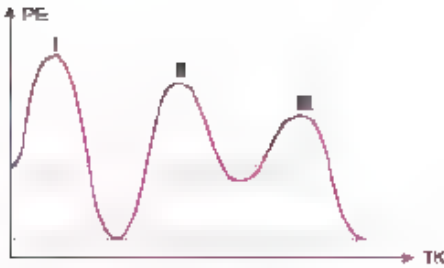
Buna göre, eşik enerjisini aşan molekül sayısını artırmak için,

$\text{N}_2\text{O}_4$  gazının derişimini artırmak

- II Sıcaklığı artırmak
- III Katalizör kullanmak

İşlemlerinden hangileri aynı aynı uygulanabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III



Potansiyel enerji (PE) – tepkime koordinatı (TK) grafiği verilen bir tepkime ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır? (Grafik üçeşek çizilmiştir)

- A) Üç basamakta gerçekleşmiştir.
- B) Ekzotermik bir tepkime dir.
- C) Tepkime hızını III basamak belirler
- D) İlerletme enerjisi en büyük olan I basamaktır.
- E) Tepkimenin en hızlı basamağı ekzotermiktir

9

Tek basamakta gerçekleştiği bilinen,



tepkimesi ile ilgili,

$$\text{I} \quad \text{Tepkime Hızı} = -\frac{\Delta[\text{X}]}{\Delta t} = -\frac{\Delta[\text{Y}]}{3\Delta t} = +\frac{\Delta[\text{Z}]}{2\Delta t}$$

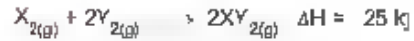
$$\text{II} \quad -r_{\text{X}} = -3r_{\text{Y}} = +2r_{\text{Z}}$$

$$\text{III} \quad \text{Tepkime hızı} = k \cdot [\text{Z}]^2$$

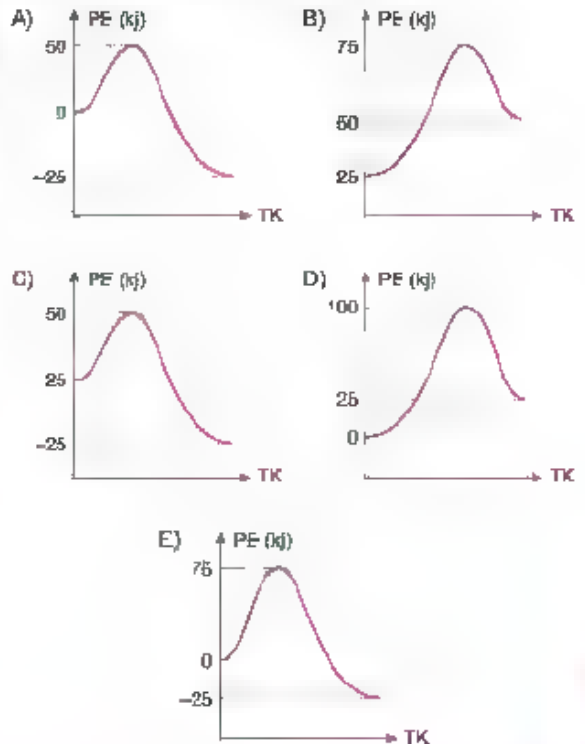
İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve I
- D) II ve III
- E) I, II ve II

10



tepkimesinin geri aktifleşme enerjisi 75 kJ olduğuna göre potansiyel enerji (PE) – tepkime koordinatı (TK) grafiği aşağıdakilerden hangisi gibi olur?



## KARMA SORULAR 2

1.



Standart koşullarda gerçekleşen yukarıdaki tepkimenin ilet aktifleşme enerjisi ( $E_a$ ) 70 kJ'dür

$X_2O_4$  ve  $XO_2$  gazlarının standart oluşum ısıları sırasıyla 80 ve 25 kJ/mol olduğuna göre,



tepkimesinin ilet aktifleşme enerjisi ( $E_a$ ) kaç kJ'dür?

- A) 30 B) 50 C) 80 D) 100 E) 120

2.



Yukarıdaki denkleme göre ortalama harcanma hızı 2,4 mol/dk olan Na metalinin 100 saniye süreyle tepkimesinden oluşan  $H_2$  gazı NK'da kaç L hacim kaplar?

- A) 22,4 B) 44,8 C) 67,2 D) 89,6 E) 112

3.



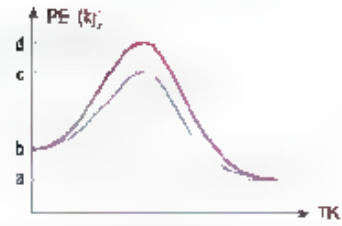
tepkimesi için sabit sıcaklıkta yapılan bazı deney sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir

| Deney | X [M] | Y [M] | Hız (mol/L.s)      |
|-------|-------|-------|--------------------|
| 1     | 0,01  | 0,2   | $4 \cdot 10^{-4}$  |
| 2     | 0,02  | 0,2   | $16 \cdot 10^{-4}$ |
| 3     | 0,01  | 0,4   | $4 \cdot 10^{-4}$  |

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Tepkime tek basamakta gerçekleşir  
 B) Tepkimenin hız bağıntısı  $r = k \cdot [X]^2[Y]$  şeklindedir  
 C) Tepkimenin hız sabitinin (k) değeri 4 L/mol.s'dir  
 D) Tepkimenin yavaş adımı  $X_{(g)} + Y_{(g)} \rightarrow Ürün$  şeklindedir  
 E) Tepkimenin derecesi 3'tür

4.

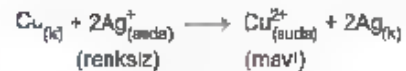
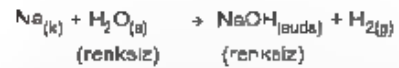


Bir tepkimenin katalizörsüz ve katalizörlü halinin potansiyel enerji (PE) – tepkime koordinatı (TK) grafiği verilmiştir

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Katalizörsüz tepkimenin ilet aktifleşme enerjisi, (d – b) kJ'dür  
 B) Katalizörlü tepkimenin ilet aktifleşme enerjisi (c – a) kJ'dür  
 C) Katalizörlü ve katalizörsüz tepkimelerin her ikisinin de tepkime entalpisi (a – b) kJ'dür  
 D) Katalizörlü tepkirmede aktifleşmiş kompleksin enerjisi d kJ'dür  
 E) Katalizörsüz tepkimenin ilet aktifleşme enerjisi (d – a) kJ'dür

5.



Yukarıdaki tepkimelerin hızını tayin edebilmek için,

- I. Renk değişimi  
 II. Basınç değişimi  
 III. İletkenlik değişimi

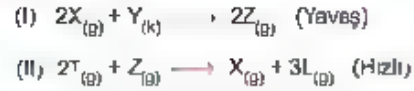
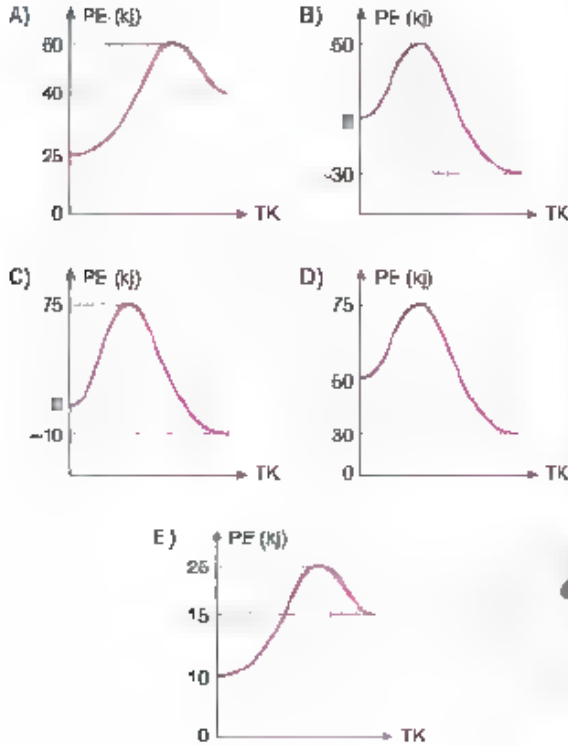
yöntemlerinden hangileri iki tepkime için de kullanılabilir?

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) Yalnız I  
 D) I ve II                      E) I ve III



## KARMA SORULAR 2

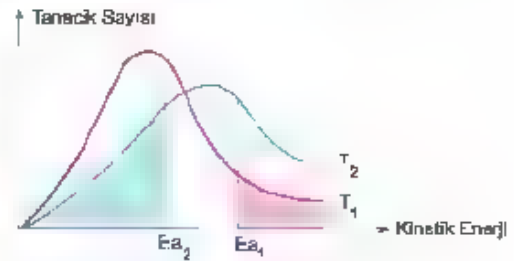
6. Aşağıda potansiyel enerji (PE) - tepkime koordinat (TK) grafiği verilen tepkimelerden standart koşullarda ekzotermik olup en hızlı gerçekleşen tepkimenin hangisi olması beklenir?



Yukarıda mekanizması verilen tepkime ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A)  $X_{(g)}$  katalizördür  
 B)  $Z_{(g)}$  ara üründür  
 C) Tepkime derecesi 2'dir  
 D) I adımın aktiveşme enerjisi II'adan büyüktür  
 E) Net tepkime,  $X_{(g)} + Y_{(k)} + 2T_{(g)} \rightarrow Z_{(g)} + 3L_{(g)}$  şeklindedir.

9. Aşağıda bir tepkimenin tanelek sayısı - kinetik enerji grafiği verilmiştir



Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A)  $T_2 > T_1$  dir  
 B)  $E_{a2}$  katalizörlü tepkimenin eşik enerjisidir  
 C) Mavi renkli alan  $T_2$  sıcaklığında katalizörlü tepkimedeki yeterli kinetik enerjiye sahip olmayan tanelek sayısını gösterir  
 D) Kırmızı renkli alan  $T_1$  sıcaklığında katalizörsüz tepkimedeki eşik enerjisini aşan tanelek sayısını gösterir  
 E)  $T_2$  sıcaklığında ve eşik enerjisi  $E_{a1}$  ken tepkime en hızlıdır

7. Kapalı, sabit hacimli bir kapta X hidrokarbonunun yakılması, sürecinde  $O_2$  gazının harcanma hızının  $H_2O$  gazının oluşma hızına eşit olduğu gözleniyor

Buna göre X bileşiği,

- I.  $CH_4$       II.  $C_3H_8$       III.  $C_2H_5OH$

yukarıdakilerden hangileri olabilir? (Hız birimi mol/L.s)

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
 D) I ve II      E) II ve III



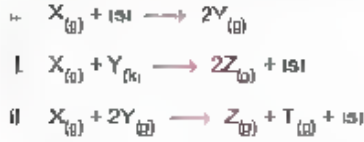


# KARMA SORULAR 3



1. Yarıtlmış sabit hacimli bir kapta gerçekleştirilen bir tepkimenin hızı basınç ve sıcaklık artışı ölçülerek tayin edilebilmektedir.

Buna göre bu tepkimenin denklemi,



yukarıdakilerden hangileri olabilir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) I ve III

2. 6,8 gram  $NH_3$  gazının 5 litrelik bir kapta,



denklemine göre tepkimeye girmesi 24 saniye sürüyor

Buna göre  $H_2O_{(g)}$  nun ortalama oluşma hızı kaç mol/L.dk'dır? ( $NH_3$ : 17 g/mol)

- A) 0,15      B) 0,30      C) 0,45      D) 0,60      E) 0,75

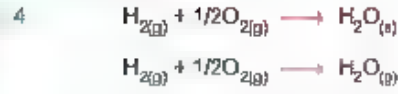
3. Sabit hacimli kapta bir kapta bir miktar Ca metalinin tamamı



denklemine göre oda koşullarında tepkimeye girmektedir

Buna göre tepkime süresince aşağıdaki niceliklerin değişimi hangisinde doğru verilmiştir?

|    | Tepkime Hızı | Toplam İyon derişimi | pH    |
|----|--------------|----------------------|-------|
| A) | Değişmez     | Azalı                | Azalı |
| B) | Azalı        | Artar                | Artar |
| C) | Değişmez     | Artar                | Azalı |
| D) | Azalı        | Azalı                | Artar |
| E) | Artar        | Değişmez             | Azalı |



Aynı koşullarda gerçekleştirilen yukarıdaki tepkimelerin,

Tepkime entalpisi ( $\Delta H$ )

- I. İleri aktifleşme enerjisi ( $E_{a_i}$ )  
II. Geri aktifleşme enerjisi ( $E_{a_g}$ )

niceliklerinden hangileri aynıdır?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) II ve III      E) I, II ve III

5. Gaz fazında sabit sıcaklıkta iki basamakta gerçekleştirilen,



tepkimesinin hızı olan 1. basamağı,



olduğuna göre,

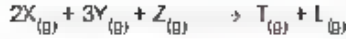
- I. Tepkimenin hız bağıntısı  $r = k \cdot [X][Z]^2$  şeklindedir  
II. Kapın hacmi 2 katına çıkarılırsa tepkime hızı 8'de 1'ine iner  
III. Tepkimenin moleküleritesi 5'tir

yanıtlarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) I, II ve III



6.



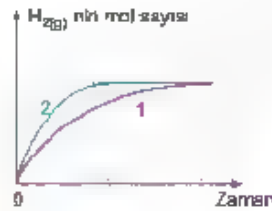
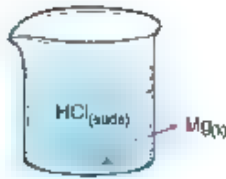
tepkimesi için aynı sıcaklıkta yapılan hız deneylerinin sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir

| Deney | $[X]M$ | $[Y]M$ | $[Z]M$ | Hız $(mol/L.s)$   |
|-------|--------|--------|--------|-------------------|
| 1     | 0,1    | 0,2    | 0,1    | $2 \cdot 10^{-4}$ |
| 2     | 0,2    | 0,2    | 0,2    | $8 \cdot 10^{-4}$ |
| 3     | 0,1    | 0,2    | 0,2    | $2 \cdot 10^{-4}$ |
| 4     | 0,2    | 0,1    | 0,1    | $4 \cdot 10^{-4}$ |

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Tepkime mekanizmalıdır
- B) Tepkimenin hız bağıntısı  $3 = k \cdot [X]^2[Y]$  şeklindedir
- C) Hız sabitinin (k) değeri 0,1'dir
- D) Hız sabitinin birimi  $L^3/mol^3.s$  dir.
- E) Tepkimenin derecesi 3'tür

7.



Tek basamakta gerçekleşen.



tepkimesi sonucu oluşan  $H_2$  gazının mol sayısının zamana değişimi 1 grafikteki gibidir

Grafik 2. gibi olması için,

- Mg katısın toz haline getirmek
- I Mg katısın n miktarını artırmak
- II Aynı sıcaklıkta kaba bir miktar saf su eklemek
- IV HCl çözeltisinin derişimini artırmak

işlemlerinden hangileri ayrı ayrı uygulanabilir?

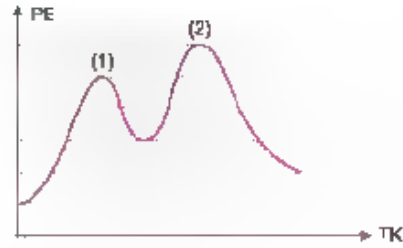
- A) Yalnız I
- B) I ve III
- C) I ve IV
- D) I ve IV
- E) I, II ve IV

8.

Gaz fazında gerçekleşen bir tepkimenin mekanizması



Bu tepkimenin potansiyel enerjisi (PE) - tepkime koordinatı (TK) grafiği,



şeklinde olduğuna göre,

- I. Tepkimenin hız denlemi  $r = k \cdot [N_2O_4]$  şeklindedir
- II. Net tepkime endotermiktir
- III.  $NO_2$  gazı ara üründür

yargılardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III
- D) I ve II
- E) I, II ve III

9.



Tek basamakta gerçekleşen yukarıdaki tepkimenin hızını artırmak için,

- I C katısın n toz haline getirmek
- II Sıcaklığı artırmak
- III. Uygun katalizör kullanmak
- IV Sabit sıcaklıkta  $O_2$  gazının bas nını artırmak

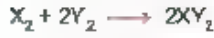
işlemlerinden hangileri ayrı ayrı uygulanabilir?

- A) I ve III
- B) II ve IV
- C) I, II ve I
- D) I, III ve IV
- E) I, II, III ve IV



## KARMA SORULAR 4

1. Sabit sıcaklıkta gerçekleştirilen,



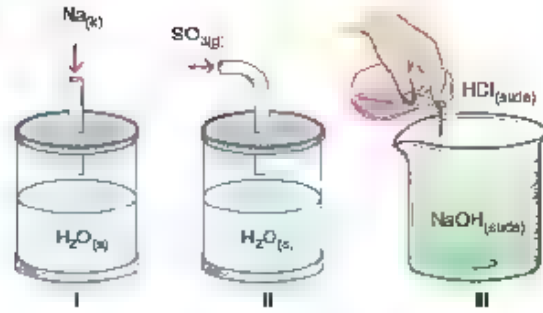
tepkimesi ile ilgili,

- Tepkime trimolekülerdir
- I Tepkime gaz fazında gerçekleşiyorsa hız denklemi  $k = [X_2][Y_2]^2$  şeklindedir
- II Tepkime tek basamakta gerçekleşiyorsa hız denklemini  $k = [X_2][Y_2]^2$  şeklindedir

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız I I  
D) I ve II      E) II ve I

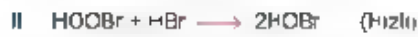
3.



Yukarıdaki kapılarda bulunan sıvılara oda sıcaklığında belirtilen maddeler ilave edildiğinde oluşan tepkimelerin hızını belirlemede kullanılabilecek yöntemlerden hangileri basınç, hangileri iletkenlik değişimi olabilir?

|    | Basınç Değişimi | İletkenlik Değişimi |
|----|-----------------|---------------------|
| A) | I               | I ve III            |
| B) | I ve II         | II ve III           |
| C) | I               | I, II ve III        |
| D) | II ve III       | I ve II             |
| E) | I ve II         | I, II ve III        |

2. Gaz fazında gerçekleşen bir tepkimenin mekanizması,



şeklinde olduğuna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Tepkimenin hız denklemini  $r = k \cdot [HOBr][HBr]$  şeklindedir
- B) Aktivasyon enerjisi en küçük olan I. adımdır
- C) Tepkimenin moleküleritesi, 5'tir
- D)  $HOOR$  ve  $HBr$  ara ürünüdür
- E)  $HBr$  derişimi iki katına çıkarsa tepkime hızı 16 katına çıkar

4.

Bir tepkimenin ileri aktivleşme enerjisi ( $E_a$ ) ve entalpi değişimi ( $\Delta H$ ) bilindiğine göre,

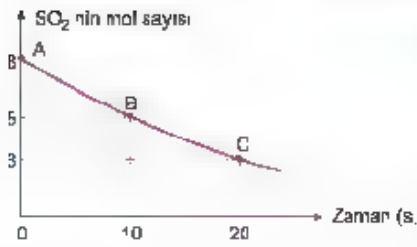
- I. Geri aktivleşme enerjisi
- II. Girenlerin toplam potansiyel enerjisi
- III. Aktivleşmiş kompleksin potansiyel enerjisi

nispetliklerinden hangilerinin hesaplanabileceği kesindir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) I ve III



5.



tepkimesindeki  $\text{SO}_2$  gazının mol sayısı - zaman grafiği verilmiştir

Buna göre,

- I  $\text{SO}_2$  gazının A - B aralığındaki ortalama harcama hızı B - C aralığındaki ortalama harcama hızına eşittir
- II  $\text{SO}_3$  gazının B noktasındaki anlık oluşma hızı C noktasındaki anlık oluşma hızından büyüktür
- III B - C aralığında  $\text{O}_2$  gazının ortalama harcama hızı 3,2 g/s'dir

yargılardan hangileri doğrudur? (S: 32, O: 16)

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

6.



tepkimesi tek basamakta sabit hacim ve sıcaklıkta reaktiflerden 2'er mol alınarak başlatılıyor

$r_1 \rightarrow$  Tepkimenin başlangıç hızı

$r_2 \rightarrow \text{O}_2$  gazının yarıya harcandığı andaki tepkime hızı

olduğuna göre  $\frac{r_1}{r_2}$  oranı kaçtır?

- A) 2
- B) 4
- C)  $\frac{6}{5}$
- D)  $\frac{8}{3}$
- E)  $\frac{16}{3}$

7.

Yarıtılmış sabit hacimli bir kaptaki tek basamakta gerçekleştirilen



tepkimesi  $25^\circ\text{C}$ 'de 0,4 M X ve 0,4 M Y alınarak başlatılıyor. Kaptaki X derişim 0,3 M'a düştüğünde tepkime hızı başlangıca göre yarıya düşerken sıcaklığı  $100^\circ\text{C}$ 'ye çıktığı gözleniyor

Buna göre tepkimenin  $25^\circ\text{C}$ 'deki hız sabitinin  $100^\circ\text{C}$ 'deki hız sabitine oranı kaçtır?

- A)  $\frac{2}{3}$
- B)  $\frac{3}{5}$
- C)  $\frac{3}{8}$
- D)  $\frac{4}{9}$
- E)  $\frac{9}{16}$

8.



tepkimesi için deney sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir

| Deney | [X] M | [Y] M | [Z] M | İv  |
|-------|-------|-------|-------|-----|
| 1     | 0,1   | 0,2   | 0,1   | 29  |
| 2     | 0,1   | 0,4   | 0,1   | 49  |
| 3     | 0,2   | 0,2   | 0,2   | 169 |
| 4     | 0,2   | 0,1   | 0,1   | 29  |

Buna göre tepkimenin yavaş adımı aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\text{X}_{(g)} + \text{Y}_{(g)} \rightarrow \text{Ürün}$
- B)  $2\text{X}_{(g)} + \text{Z}_{(g)} \rightarrow \text{Ürün}$
- C)  $\text{Y}_{(g)} + 2\text{Z}_{(g)} \rightarrow \text{Ürün}$
- D)  $\text{X}_{(g)} + 2\text{Y}_{(g)} + \text{Z}_{(g)} \rightarrow \text{Ürün}$
- E)  $\text{X}_{(g)} + \text{Y}_{(g)} + 2\text{Z}_{(g)} \rightarrow \text{Ürün}$



1.



Doğum gününde Esra'ya 108 gram saf gümüş içeren güzel bir kalem hediye ediliyor.

Kalemli çok beğenen ve sürekli kullanan Esra, 8 ay sonunda kalemin gümüş kısmının,



denklemine göre komple karardığını gözlemliyor

Buna göre bu olayla ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur? Ag: 108 g/mol, O: 16 g/mol,

- A) Tepkime boyunca gümüşün kararma hızı sabittir
- B) Tepkimede harcanan gümüşün kararma hızı 9 gram dır
- C) Tepkime homojendir
- D) Kalemin kütlesi 8 gram artmıştır
- E) Tepkimede oluşan  $Ag_2O$  katısının oluşma hızı 2 mol/yıl'dır

2.



tepkimesi için deney sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir

| Deney | $P_{NO_2}(\text{atm})$ | $P_{O_2}(\text{atm})$ | Hız (atm/s)       |
|-------|------------------------|-----------------------|-------------------|
| 1     | 0,2                    | 0,04                  | $2 \cdot 10^{-4}$ |
| 2     | 0,4                    | 0,04                  | $8 \cdot 10^{-4}$ |
| 3     | 0,2                    | 0,16                  | $4 \cdot 10^{-4}$ |

Buna göre tepkimenin hız sabitinin (k) sayısal değeri (I) ve birimi (II) aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

|    | I     | II                      |
|----|-------|-------------------------|
| A) | 0,05  | 1/atm.s                 |
| B) | 0,125 | 1/atm <sup>2</sup> .s   |
| C) | 0,025 | 1/atm <sup>3/2</sup> .s |
| D) | 0,125 | 1/atm <sup>3/2</sup> .s |
| E) | 0,025 | 1/atm <sup>2</sup> .s   |

3.

Tek basamakta gerçekleştirilen,



tepkimesi çok yavaş olmasına rağmen aşağıdaki basamakları takip ederek gerçekleştirildiğinde hız, belirgin bir şekilde artmaktadır



Bu tepkimede  $NO_{(g)}$  katalizör,  $NO_{2(g)}$  ise ara ürün olduğuna göre bu olay dikkate alınarak,

- Tek basamakta gerçekleştirilen tepkimeler çok basamaklı tepkimeleere göre daha hızlı gerçekleşir
- I. Katalizör tepkimeye girerek hızı artıran ve tepkime sonunda hiç bir değişikliğe uğramadan çıkan maddedir.
- II. Ara ürün, tepkimenin bir ara basamağında oluşup diğer ara basamağında harcanan maddedir
- IV. Bir tepkimenin gerçekleşebilmesi için katalizör kullanılması şarttır
- V. Katalizör ve ara ürün net tepkime denkleminde yer almaz

yukarıdaki değerlendirilmelerden hangileri yapılamaz?

- A) I. ve IV
- B) II ve V
- C) V ve III
- D) I, II ve V
- E) I, II ve V



4.

| Metal | Sınıf         | Bileşiklerinde alabileceği yükseltgenme basamağı |
|-------|---------------|--|
| K     | Alkali        | +1   |
| Mg    | Toprak alkali | +2   |
| Al    | Amfoter       | +3   |
| Fe    | Az aktif      | +2 ve +3   |
| Cu    | Yarı soy      | +1 ve +2   |

Bir metalin 1 molünün yeterince HCl çözeltisi ile tepkimeye girmesi 150 saniye sürmektedir.

Tepkimede açığa çıkan  $H_2$  gazının NK'daki oluşma hızı 8,96 L/dk olduğuna göre, bu metal yukarıda bazı özellikler verilen metallere hangileri olabilir?

- A) Yalnız K                      B) Mg ve Fe                      C) Al ve Fe  
D) K ve Cu                      E) Mg, Fe ve Cu

6.

Samet Öğretmen, kimyanın 1 dersinde "Çok Basamaklı (Mekanizmalı) Tepkimelerde Hız" konusunu işliyor. 2. ders başladığı anda öğrencilerinin konuyu öğrenip öğrenmediklerini anlamak için tahtaya bir tepkimenin denklemini ve potansiyel enerji (PE) – tepkime koordinatı (TK) grafiğini çiziyor.



Sonrasında öğrencilerine dönerek "Arkadaşlar tahtaya yazan tepkimenin denklemine ve grafiğine bakılarak tepkimeye ilişkin hangi nicelikler bulunabilir?" diye soruyor.

Bazı öğrencilerden aşağıdaki cevaplar geliyor:

**Ahmet:** Tepkimenin kaç basamakta gerçekleştiği

**Burcu:** Tepkime hızını hangi basamağın belirlediği

**Merve:** Tepkimenin hız bağıntısı

**Berkay:** Net tepkimenin endotermik mi ekzotermik mi olduğu

**Tuğçe:** En hızlı basamağın hangisi olduğu

Buna göre Samet Öğretmen, öğrencilerden söylediği nicelikleri bulmalarını istediğinde hangi öğrenci sıkıntı yaşar?

- A) Ahmet                      B) Burcu                      C) Merve  
D) Berkay                      E) Tuğçe

5.

Aşağıdaki olaylardan hangisinin gerçekleşmesi sırasında oluşan tepkimenin hızı olmasının sağlık açısından bir önemi yoktur?

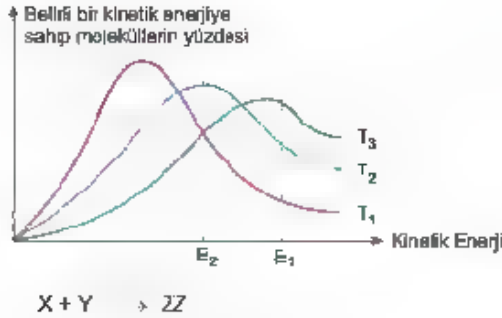
- A) Kanın pıhtılaşması  
B) Hava yastığı oluşumu  
C) Doğal gazın yanması  
D) Arı sokulması sonucu amonyak kullanılması  
E) Bez çözeltisi yutulması sonucunda limon suyu içilmesi





1. Bir tepkimenin hızı sıcaklık ve katalizör nicelikleriyle değiştirilebilir

- Sıcaklığı artırılan bir tepkimede etkin çarpışma sayısı dolayısıyla eşik enerjisini aşan tanecik sayısı artar. Bu da tepkime hızının artması demektir.
- Uygun bir katalizör kullanıldığında ise tepkimenin eşik enerjisi düşerek eşik enerjisini aşan tanecik sayısı artar. Bu da tepkime hızının artması demektir.



tepkimesi için  $T_1$ ,  $T_2$  ve  $T_3$  sıcaklıklarında katalizörlü ve katalizörsüz tepkimelerine ait molekül yüzdesi - kinetik enerji dağılım grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre tepkime hangi durumda en hızlıdır?

|    | Sıcaklık (T) | Eşik Enerjisi (E) |
|----|--------------|-------------------|
| A) | $T_1$        | $E_1$             |
| B) | $T_1$        | $E_2$             |
| C) | $T_2$        | $E_1$             |
| D) | $T_3$        | $E_1$             |
| E) | $T_3$        | $E_2$             |



tepkimesinin hız denklemi  $TH = k \cdot [O_2]$  şeklindedir.

TH: Tepkime hızı,

k: Hız sabiti

$[O_2]$ :  $O_2$  gazının derişimi

Bu tepkimeye aynı ayrı,

- $O_2$  gazının derişimini artırmak
- Sıcaklığı artırmak
- Uygun katalizör kullanmak
- S katısını toz haline getirmek

İşlemleri uygulandığında tepkime hızının arttığı gözleniyor.

Tepkimenin hız denklemi göz önüne alındığında hız sabitinin,

- |               |                  |
|---------------|------------------|
| I. Derişim    | II. Katalizör    |
| III. Sıcaklık | IV. Temas yüzeyi |

niceliklerinden hangilerine bağlı olduğu söylenebilir?

- |                 |                     |                 |
|-----------------|---------------------|-----------------|
| A) I ve III     | B) II ve IV         | C) I, II ve III |
| D) I, III ve IV | E) I, II, III ve IV |                 |

3. Bir tepkime sonucu ürün oluşabilmesi için tepkimeye giren taneciklerin birbirleri ile çarpışması gerekir. Bu taneciklerin çarpışması sonucunda atomlar arasındaki bağlar kırılırken farklı atomlar arasında yeni bağlar oluşur. Ancak tanecikler arasındaki her çarpışma sonucunda ürün oluşmaz.

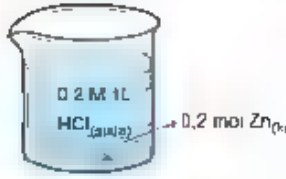
Bu durumun nedeni,

- I. Çarpışmaların uygun doğrultuda olmaması
- II. Çarpışan taneciklerin yeterli kinetik enerjiye sahip olmaması.
- III. Tepkimede uygun katalizör kullanılmaması

yukarıdakilerden hangileri ile açıklanabilir?

- |             |                 |            |
|-------------|-----------------|------------|
| A) Yalnız I | B) Yalnız II    | C) I ve II |
| D) I ve III | E) I, II ve III |            |

4.



denklemine göre 0,2 mol Zn katısı ile 0,2 M'lık HC çözeltisinin 1 L si tam verimle tepkimeye sokuluyor

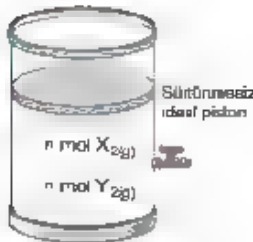
Buna göre tepkime sonunda oluşan  $\text{H}_2$  gazının hem çıkış hızını hem de miktarını artırmak için,

- I Zn katısının toz haline getirmek
- II 0,2 M'lık HC çözeltisinden 2 L kullanmak
- III Kaba 0,3 M'lık HCl çözeltisinden 1 L eklemek

İşlemlerinden hangileri ayrı ayrı uygulanabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I ve III

5.



tepkimesi sabit sıcaklıkta tek basamakta gerçekleşmektedir

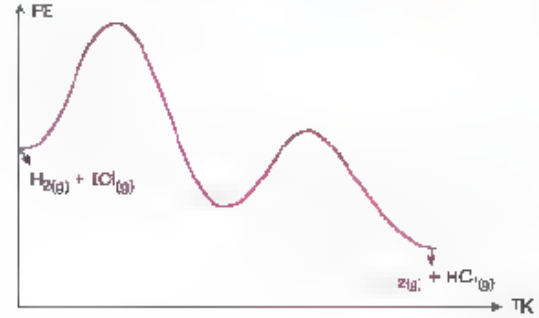
Buna göre şekildeki sisteme 2n mol  $\text{X}_2$  gazı ilave edilirse tepkime hızı nasıl değişir?

- A) 2 katına çıkar
- B) 3 katına çıkar
- C)  $\frac{3}{4}$  katına iner
- D)  $\frac{3}{2}$  katına çıkar
- E)  $\frac{3}{8}$  katına iner

6.



tepkimesine ait potansiyel enerji (PE) – tepkime koordinatı (TK) grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre,

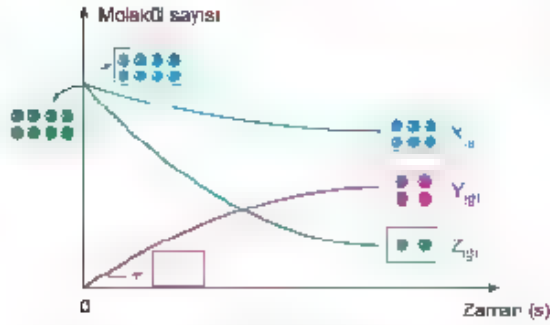
Tepkimenin hız denklemi  $r = k \cdot [\text{H}_2] \cdot [\text{ICl}]$  şeklindedir

- I Tepkimenin yavaş adı m denklemleri,  $\text{H}_{2(g)} + \text{ICl}_{(g)} \longrightarrow \text{HI}_{(g)} + \text{HCl}_{(g)}$  şeklindedir
- II  $\text{HI}_{(g)}$  ara üründür
- IV  $\text{H}_{2(g)}$  katalizördür

yargılarından hangileri doğrudur?

(Not: Grafik ölçekli çizilmiştir.)

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) II ve III
- D) I ve IV
- E) II, III ve IV



X, Y ve Z gazlarının bulunduğu bir kimyasal tepkimedeki maddelerin molekül sayılarının zamanla değişim grafiği verilmiştir.

Buna göre bu maddelerin hızları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (r hız (mol/L.s))

- A)  $r_X = -r_Y = +2r_Z$  B)  $-3r_X = -2r_Y = +r_Z$   
 C)  $-6r_X = +3r_Y = 2r_Z$  D)  $-r_X = +2r_Y = -3r_Z$   
 E)  $+6r_X = -3r_Y = +2r_Z$

2. Tek basamakta gerçekleştirilen,



tepkimesi için belirli s caklıkta yapılan deney sonuçları aşağıda verilmiştir.

| $[N_2]$ M | $[H_2]$ M | Hız (M/s)          |
|-----------|-----------|--------------------|
| 0,2       | 0,2       | $3 \cdot 10^{-3}$  |
| X         | Y         | $12 \cdot 10^{-3}$ |

Buna göre X ve Y değerleri,

|     | X   | Y   |
|-----|-----|-----|
| I   | 0,2 | 0,4 |
| II  | 0,8 | 0,2 |
| III | 0,1 | 0,4 |

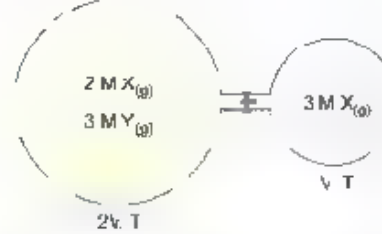
yukarıdakilerden hangileri olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III  
 D) I ve II E) II ve III

3.



tepkimesinin tek basamakta gerçekleştiği biliniyor.



Şekildeki sistemde sabit sıcaklıkta aşağıdaki tepkimeler yukarıdaki denkleme göre a rası ile gerçekleştiriliyor.

- ( ) Musluk kapalı ken X ve Y gazlarının tam verimle tepkimeye girmesi sağlanıyor  
 (I) Musluk açılarak X ve Y gazlarının tekrar tepkimeye girmesi sağlanıyor

Buna göre I. durumdaki tepkimenin başlangıç hızının (M/s) II. durumdaki tepkimenin başlangıç hızına (M/s) oranı kaçtır?

- A) 3 B) 6 C) 9 D) 12 E) 15

4.

Sabit sıcaklıkta sürtünmesiz ideal pistonlu bir kaba 2'şer mol  $N_2$  ve  $H_2$  gazlarından konularak



denklemine göre tek basamakta tepkimeye girmesi sağlanıyor.

Buna göre tepkimenin başlangıç hızı r ise  $N_2$  gazının %20'sinin harcandığı andaki hızı kaç r'dir?

- A)  $\frac{1}{2}$  B)  $\frac{1}{4}$  C)  $\frac{1}{8}$   
 D)  $\frac{1}{16}$  E)  $\frac{1}{32}$

5.



Belirli sıcaklıkta 0,2'şer molar X ve Y gazlarından alarak başlatılan tepkimenin hız sabiti 0,5 L/mol.s'dir

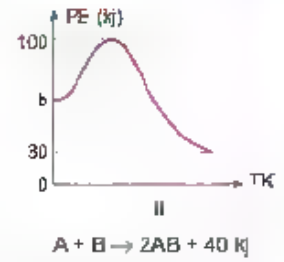
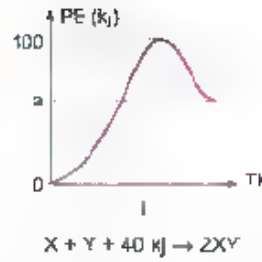
Buna göre,

- I. Tepkimenin başlangıç hızı 0,02 mol/L.s'dir
- II. X gazının derişimli 2 katına çıkarılırsa tepkime hızı 4 katına çıkar
- III. Tepkime kabının hacmi yarıya indirilirse tepkime hızı 4 katına çıkar

yargılanndan hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) I ve III

7.

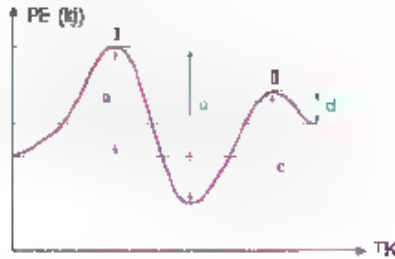


Aynı koşullarda gaz fazında gerçekleşen yukarıdaki tepkimeler için potansiyel enerji (PE) - tepkime koordinatı (TK) grafikleri verilmiştir

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A)  $a + b = 110$ 'dir
- B) Tepkimelerin aktifleşmiş kompleks enerjileri eşittir
- C) I tepkimenin hızının I tepkimeden büyük olması beklenir
- D) XY gazının molar oluşum ısı  $+20 \text{ kJ/mol}$ 'dür
- E) AB gazının molar oluşum ısı  $-20 \text{ kJ/mol}$ 'dür

6. Bir tepkimenin potansiyel enerji (PE) - tepkime koordinatı grafiği aşağıda verilmiştir



Buna göre,

- I. Tepkimenin hızının adım belirler
- II. Net tepkimenin entalpisi ( $\Delta H$ )  $(a + c) - (b + d) \text{ kJ}$  şeklindedir
- III. Net tepkime endotermiktir

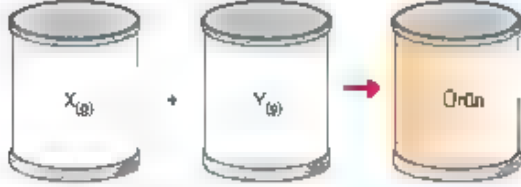
yargılanndan hangilerinin doğruluğu kesin değildir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve I      E) II ve III

8.



Renksiz X ve Y gazları karıştırıp yukarıdaki denkleme göre ürün oluşmaya başladığında kaptaki gazın rengi turuncu olmaktadır



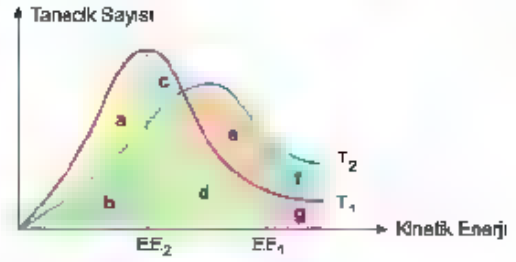
Farklı deneylerde X ve Y gazları tepkimeye girdiğinde gerçekleşen renk değişiminin tamamlanması için geçen süreler aşağıdaki tabloda verilmiştir

| Deney | [X]M | [Y]M | Renk değişim süresi (s) |
|-------|------|------|-------------------------|
| 1     | 0,1  | 0,2  | 100                     |
| 2     | 0,2  | 0,2  | 25                      |
| 3     | 0,1  | 0,1  | 200                     |

Buna göre tepkimenin hız denklemi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A)  $k[X]^2$       B)  $k[Y]^2$       C)  $k[X][Y]$   
 D)  $k[X][Y]^2$       E)  $k[X]^2[Y]$

9.



Yukarıda  $X_{(g)} \rightarrow 2Y_{(g)}$  tepkimesine ait farklı sıcaklıklardaki kinetik enerji dağılımı ile katalizörlü ve katalizörsüz ortamdaki eşik enerjileri (E.E) grafiği verilmiştir

Buna göre grafikte harflerle sembolize edilmiş alanlar ile ilgili verilen açıklamalardan hangisi yanlıştır?

| Alan             | Açıklama   |
|------------------|--|
| A) a + b         | $T_1$ sıcaklığında katalizörlü tepkimedeki yeterli kinetik enerjiye sahip olmayan tanecek sayısını ifade eder  |
| B) b + d + e     | $T_2$ sıcaklığında katalizörsüz tepkimedeki yeterli kinetik enerjiye sahip olmayan tanecek sayısını ifade eder |
| C) g             | $T_1$ sıcaklığında katalizörsüz tepkimedeki eşik enerjisini aşan tanecek sayısını ifade eder                   |
| D) e + f         | $T_2$ sıcaklığında katalizörlü tepkimedeki eşik enerjisini aşan tanecek sayısını ifade eder                    |
| E) a + b + c + d | $T_1$ sıcaklığında katalizörsüz tepkimedeki yeterli kinetik enerjiye sahip olmayan tanecek sayısını ifade eder |

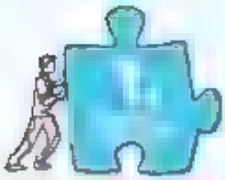
## KİMYASAL TEPKİMELERDE DENGİ

- Kimyasal Denge
- Dengeyi Etkileyen Faktörler
- Sulu Çözelti Dengeleri / Asit - Baz
- Sulu Çözelti Dengeleri / Çözünürlük Dengesi

ÜNİTİ 06

Kimya





## KAZANIM ÖLÇÜMLÜ SORULAR



## KİMYASAL DENGİ

Kapalı bir sistemde ve sabit sıcaklıkta gerçekleşen çift yönlü (tersinir) tepkimelere denge tepkimeleri denir

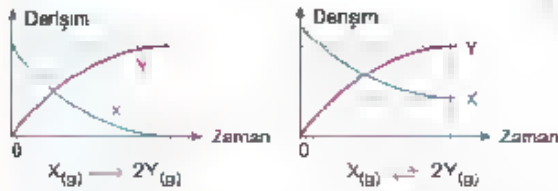
**Denge tepkimelerinde,**

- Denge anında ileri hız geri hıza eşittir



- Reaktiflerde tamamen tükenme olmaz (Tam verim olmaz)

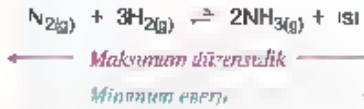
Örneğin,



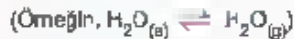
Denge tepkimesi değildir ✗ Denge tepkimesidir ✓

- Denge anında maddelerin derişimi sabittir
- Denge dinamikdir Gözlenebilir (makroskopluk) olaylar dursa da gözlenemeyen (mikroskopluk) olaylar devam eder
- Maksimum düzensizlik ile minimum enerji eğilimi birbirini genellikle zıt yönde destekler.

Örneğin,



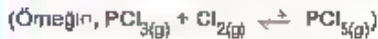
- Belirli koşullarda maddenin farklı fiziksel halleri arasında kurulan dengeye fiziksel denge denir



- Belirli koşullarda kimyasal değişimleri gösteren denge tepkimelerine kimyasal denge denir



**Homojen Denge:** Tepkimedeki tüm maddelerin fiziksel hallerinin aynı olduğu denge tepkimeleridir



**Heterojen Denge:** Tepkimedeki maddelerden en az birinin fiziksel halinin farklı olduğu denge tepkimeleridir



### Denge Bağıntısı ve Denge Sabiti (K)

Tersinir bir tepkimede denge anında ürünlerin derişimlerinin tepkimeye girenlerin derişimine oranı **denge sabiti** olarak ifade edilir



Denge anında ileri hız = geri hız olacağından

$$k [\text{A}]^a [\text{B}]^b = k_g [\text{C}]^c [\text{D}]^d$$

$$\frac{k}{k_g} = \frac{[\text{C}]^c [\text{D}]^d}{[\text{A}]^a [\text{B}]^b}$$

Sabit sıcaklıkta  $\frac{k}{k_g}$  oranı sabit bir değerdir. Bu değere derişimler cinsinden **denge sabiti** denir ve  $K_c$  ile gösterilir

$$K_c = \frac{k}{k_g} = \frac{[\text{C}]^c [\text{D}]^d}{[\text{A}]^a [\text{B}]^b}$$

- Denge sabiti (K) sadece tepkimenin türüne ve sıcaklığa bağlıdır!
- Denge bağıntısında saf katı ve sıvılar yer almaz
- Denge bağıntısı net tepkimeye göre yazılır

### Kısmi Basınçlar Cinsinden Denge Sabiti ( $K_p$ )

Gazların derişimleri sabit sıcaklıkta kısmi basınçları ile doğru orantılı olduğundan denge ifadesi kısmi basınçlar cinsinden ( $K_p$ ) yazılabilir



$$K_p = \frac{P_C^c P_D^d}{P_A^a P_B^b}$$

- $K_p$  ifadesinde sadece gaz fazı gösterilir
- $K_p$  ile  $K_c$  arasında aşağıdaki ilişki vardır

$$K_p = K_c \cdot (RT)^{\Delta n}$$

R = Gaz sabiti

T = Mutlak sıcaklık (K)

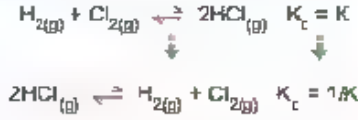
$\Delta n = n_g - n_s$  (Gaz haldaki ürünlerin katsayı toplamı - girenlerin katsayı toplamı)

- $\Delta n = 0$  ise  $K_p = K_c$  olur

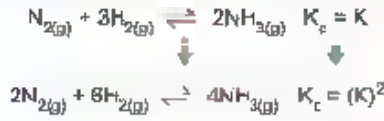


### Kimyasal Tepkimelerle Denge Sabiti Arasındaki İlişki

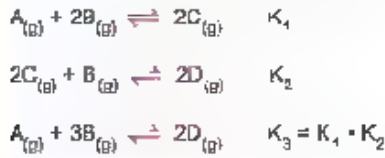
- 1) Bir denge tepkimesi, ters çevrilirse denge sabiti de ters çevrilir



- 2) Bir denge tepkimesi, herhangi bir katsayı ile çarpılırsa bu katsayı denge sabitine üs olarak yazılır



- 3) Bir denge tepkimesi, birden fazla denklemin toplamından oluşuyorsa tepkimenin denge sabiti diğer tepkimelerin denge sabitleri çarpımına eşittir



### Denge Kesri (Q)

Tepkimenin herhangi bir anındaki madde derişimleri, denge bağıntısında yerine yazıldığında elde edilen değere denge kesri ( $Q_p$ ) denir

Herhangi bir andaki denge kesri ( $Q_p$ ) hesaplanarak gerçek denge sabiti ( $K_c$ ) ile karşılaştırılır ve tepkimenin dengede olup olmadığı anlaşılabilir

- $Q_c = K_c$  ise tepkime dengededir
- $Q_c < K_c$  ise sistem dengeye ulaşmak için ürünler yönünde ilerler
- $Q_c > K_c$  ise sistem dengeye ulaşmak için girenler yönünde ilerler

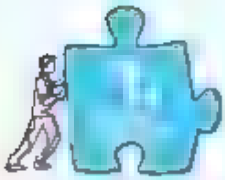
- 1) Kapalı bir sistemde ve sabit sıcaklıkta gerçekleşen çift yönlü reaksiyonlara "denge reaksiyonları" denir

Buna göre, denge reaksiyonları ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Denge anında ileri tepkime hızı geri tepkime hızına eşittir  
B) Tam verimle gerçekleşen tepkimelerdir  
C) Maksimum düzensizlik ve minimum enerji eğilimleri birbirini genellikle zıt yönde destekler  
D) Denge anında tüm maddelerin derişimleri sabittir  
E) Denge anında gözlenebilen (makroskopik) olaylar dursa da gözlenemeyen (mikroskopik) olaylar devam eder

- 2) Aşağıdaki denge tepkimelerinden hangisinin maksimum düzensizlik ve minimum enerjiyle eğilim yönü yanlıştır verilmiştir?

|    | Tepkime  | Düzensizlik Eğilimi | Minimum Enerji Eğilimi |
|----|--|---------------------|------------------------|
| A) | $2\text{CO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{2(g)} + \text{ısı}$             | Girenler            | Ürünler                |
| B) | $\text{CaCO}_{3(s)} + \text{ısı} \rightleftharpoons \text{CaO}_{(k)} + \text{CO}_{2(g)}$           | Ürünler             | Girenler               |
| C) | $\text{AgCl}_{(k)} + \text{ısı} \rightleftharpoons \text{Ag}^+_{(suda)} + \text{Cl}^-_{(suda)}$    | Girenler            | Ürünler                |
| D) | $2\text{Fe}_{(k)} + 3/2\text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{Fe}_2\text{O}_{3(k)} + \text{ısı}$ | Girenler            | Ürünler                |
| E) | $\text{PCl}_{3(g)} + \text{ısı} \rightleftharpoons \text{PCl}_{5(g)} + \text{Cl}_{2(g)}$           | Ürünler             | Girenler               |

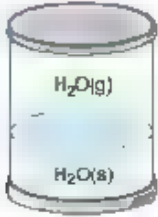


## KAZANIM ÖRNEK SORULAR

## KİMYASAL DENGİ



3.



Oda koşullarında hazırlanan şekildeki sistemde saf su, buhar ile dengededir.

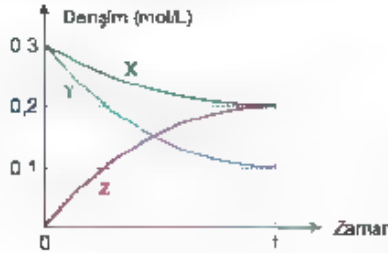
Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Fiziksel bir dengedir
- B) Heterojen bir dengedir
- C) Buharlaşma hızı yoğunlaşma hızına eşittir
- D) Buharlaşma olayı durmuştur
- E) Birim hacimdeki su buharı molekülü sayısı değişmez



4.

Sabit hacim ve sıcaklıkta gaz fazında gerçekleşen bir tepkimedeki maddelerin derişim - zaman grafiğı verilmiştir.



Buna göre, bu tepkime ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Tepkimenin denklemleri  $X_{(g)} + 2Y_{(g)} \rightleftharpoons 2Z_{(g)}$  şeklindedir.
- B) Tepkime t anında dengeye ulaşmıştır
- C) Homojen bir tepkimedir
- D) Denge anında maddelerin derişimleri eşittir
- E) Denge anında ileri tepkimenin hızı geri tepkimenin hızına eşittir



5.



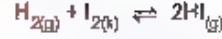
tepkimesi 2L'lik sabit hacimli bir kapta sabit sıcaklıkta 4 mol  $N_2$  ve 10 mol  $H_2$  gazlarından alarak başlatılıyor

Sistem dengeye ulaştığında kapta 4 mol  $NH_3$  gazı bulunduğuna göre tepkimenin denge sabitinin ( $K_p$ ) değeri kaçtır?

- A)  $\frac{1}{4}$
- B)  $\frac{1}{2}$
- C) 1
- D) 2
- E) 4



6.



denge tepkimesi ile ilgili,

Heterojen dengedir

I. Maksimum düzensizlik eğilimi ürünler lehinedir

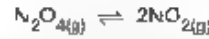
II. Denge bağıntısı  $K_c = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]}$  şeklindedir

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III



7.



tepkimesi 1L'lik sabit hacimli bir kapta 0,6 mol  $N_2O_4$  gazından alarak başlatılıyor

Sistem sabit sıcaklıkta dengeye geldiğinde kapta toplam 1 mol gaz bulunduğuna göre tepkimenin denge sabiti ( $K_p$ ) kaçtır?

- A) 1,6
- B) 3,2
- C) 4,8
- D) 6,4
- E) 8,0



8.

Kapalı sabit hacimli bir kapta sabit sıcaklıkta gerçekleştirilen,



tepkimesinin dengede olduğu aşağıdakilerden hangisi kanıtlanamaz?

- A) İleri ve geri tepkime hızının eşit olması
- B) Toplam gaz basıncının sabit kalması
- C)  $CO_2$  ve CO gazlarının derişimlerinin sabit olması
- D) Gaz yoğunluğunun değişmemesi
- E) Toplam katı kütlesinin değişmemesi



9.



tepkimesinin belirli bir sıcaklıktaki  $K_c$  değeri 4'tür

V L'lik sabit hacimli bir kapta aynı sıcaklıkta 2'şer mol  $C_{(k)}$  ve  $O_{2(g)}$  maddelerinden alınarak başlatılan bir tepkime dengeye geldiğinde  $C_{(k)}$  nun %50'sinin harcandığı gözleniyor

Buna göre, tepkime kabının hacmi (V) kaç L'dir?

- A)  $\frac{1}{8}$  B)  $\frac{1}{3}$  C) 1 D) 3 E) 8

10.



273°C'de 5L'lik bir kapta 2 mol CO 4 mol  $O_2$  ve 4 mol  $CO_2$  gazları yukarıdaki denkleme göre dengededir

Buna göre, aynı sıcaklıkta tepkimenin kısmi basınçlar cinsinden denge sabitinin ( $K_p$ ) değeri kaçtır?

- A) 5 B)  $\frac{5}{22.4}$  C) 112 D)  $\frac{5}{44.8}$  E) 224

11.



tepkimesinin derişime bağı denge sabiti  $K_c$  olduğuna göre,



tepkimesinin derişime bağı denge sabiti ile kısmi basınç bağı denge sabiti ( $K_p$ ) arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A)  $K_p = K_c \cdot (RT)^3$  B)  $K_p = K_c \cdot (RT)$   
C)  $K_p = \frac{(RT)}{K_c^2}$  D)  $K_p = \frac{(RT)^2}{K_c^2}$   
E)  $K_p = \frac{\sqrt{K_c}}{(RT)^2}$

12.



tepkimesinin 25°C'de derişimler cinsinden denge sabitinin ( $K_c$ ) sayısal değeri 1 dir

Buna göre, 25°C'de dengede olan tepkime ile ilgili aşağıdakilerden hangisinin doğruluğu kesin değildir?

- A)  $[XY]^2 = [X_2][Y_2]$   
B)  $K_p = K_c$   
C)  $K = K_g$   
D)  $[XY] = [X_2] = [Y_2]$   
E)  $E_{ak} < E_{ag}$

13.

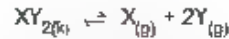


tepkimesi sabit hacim ve sıcaklıkta 4 mol  $N_2O_4$  gazı alınarak başlatılıyor Sistem dengeye geldiğinde kapta toplam 5 mol gaz karışımı ve gazların toplam basıncının 10 atm olduğu belirtiliyor

Buna göre, tepkimenin kısmi basınçlar cinsinden denge sabitinin ( $K_p$ ) değeri kaçtır?

- A)  $\frac{3}{2}$  B)  $\frac{3}{5}$  C)  $\frac{8}{3}$  D)  $\frac{5}{8}$  E)  $\frac{4}{3}$

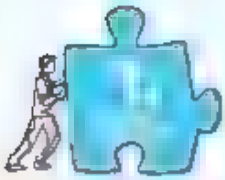
14.



denklemine göre bir miktar  $XY_2$  katısı sabit sıcaklıkta parçalanıp sistem dengeye geldiğinde X'in kısmi basıncı 2 atm oluyor

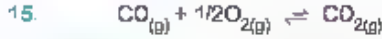
Buna göre, tepkimenin kısmi basınçlar cinsinden denge sabiti ( $K_p$ ) kaçtır?

- A) 2 B) 4 C) 8 D) 16 E) 32



## KAZANIM ÇOKLUK SORULAR

## KİMYASAL DENGİ



tepkimesinin denge sabiti ( $K_p$ ) 10 olduğuna göre aynı sıcaklıkta,



tepkimesinin denge sabiti ( $K_p$ ) kaçtır?

- A)  $\frac{1}{100}$  B) 100 C) -20  
D) 20 E)  $\frac{1}{10}$



tepkimelerinin denge sabitleri bilindiğine göre,



tepkimesinin aynı sıcaklıktaki denge sabiti ( $K_p$ ) kaçtır?

- A)  $\frac{1}{64}$  B)  $\frac{1}{32}$  C) 1 D) 32 E) 64



tepkimelerinin denge sabitleri verildiğine göre,



tepkimesinin aynı sıcaklıktaki denge sabiti  $K_1$ ,  $K_2$  ve  $K_3$  cinsinden değeri nedir?

- A)  $\frac{K_1 \cdot K_2^2}{K_3}$  B)  $\frac{K_1^2 \cdot K_3}{K_2^2}$  C)  $\frac{K_2^2}{K_1^2 \cdot K_3}$   
D)  $\frac{K_2^2 \cdot K_3}{K_1^2}$  E)  $\frac{K_1}{K_2 \cdot K_3^2}$



tepkimesinin 25°C'deki  $K_p$  değeri 0,4'tür

Sabit hacimli bir kaptan 25°C'de bir miktar  $\text{COCl}_2$  gazı ile başlatılan tepkime dengeye ulaştığında kaptaki

$\text{Cl}_2$  gazının kısmi basncının 0,6 atm olduğu görüldüğü

Buna göre, başlangıçta alınan  $\text{COCl}_2$  gazının % kaçını ayırmıştır?

- A) 20 B) 40 C) 50 D) 60 E) 80

19 Sabit hacim ve sıcaklıkta boş bir kaba bir miktar HF gazından konularak,



denklemine göre denge kuruluyor

HF gazının yalnızca ayrışma yüzdesi bilindiğine göre aşağıdakilerden hangisi bulunabilir?

- A) Harcanan HF gazının mol sayısı  
B) Tepkime kabının hacmi  
C) Denge sabitinin sayısal değeri  
D) Kaptaki toplam gaz basıncı  
E) Dengedeki maddelerin derişimlri



tepkimeyi V l'lık sabit hacimli bir kaba 0,4 mol  $\text{X}_2$  ve 0,6 mol XY gazlarından konularak başlatılıyor

Sistem 25°C sabit sıcaklıkta dengeye geldiğinde  $\text{Y}_2$  ve XY gazlarının derişimleri eşit olduğuna göre tepkimesinin kısmi basınçlar cinsinden denge sabiti ( $K_p$ ) kaçtır?

- A) 2 B)  $\frac{1}{3}$  C)  $\frac{3}{4}$  D) 4 E) 3



21. 4,1 L'lik sabit hacimli kaba 0,8 mol  $\text{COCl}_2$  gazı konularak,



denklemine göre 250 K'de dengeye geldiğinde kaptaki toplam basınç 6,4 atm olarak ölçüldüğüne göre tepkimenin aynı sıcaklıkta ısımlı basınçlar cinsinden denge sabitli ( $K_p$ ) kaçtır?

- A) 2,4 B) 2,8 C) 3,2 D) 3,8 E) 4,0



tepkimesinin 100°C'deki denge sabitli ( $K_p$ ) 0,64'tür

2L'lik bir kaba 4 mol X, 4 mol Y ve 6 mol Z gazlarından konularak başlatılan bir tepkime dengeye geldiğinde Z gazının derişimi kaç mol/L olur?

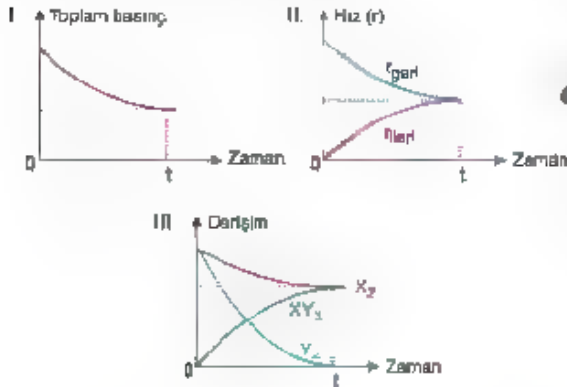
- A) 1 B) 1,5 C) 2 D) 2,5 E) 3

22. Kapalı sabit hacimli bir kaba eşit molarde  $\text{X}_2$  ve  $\text{Y}_2$  gazlarından konularak,



dengesli sabit sıcaklıkta kuruluyor

Buna göre, bu olaya ilişkin çizilen,



grafiklerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II  
D) I ve III E) I, II ve III



tepkimesinin 0°C'deki denge sabitli ( $K_p$ ) 50'dir

Aynı sıcaklıkta 5L'lik bir kaba 0,2 mol  $\text{SO}_2$ ,

0,4 mol  $\text{O}_2$  ve 0,4 mol  $\text{SO}_3$  gazları konuyor

Buna göre, dengedeki toplam basınç kaç atm'dir?

- A) 2,24 B) 3,36 C) 4,48 D) 5,60 E) 6,72



tepkimesinin t°C'deki denge sabitli ( $K_p$ ) 10'dur

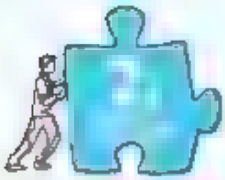
t°C'deki 1 L'lik bir kaba 0,5 mol  $\text{H}_2$ , 1 mol  $\text{Cl}_2$  ve

2 mol HCl gazları konuyor.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Sistem dengededir  
B) Tepkime girenler lehine yürüyerek dengeye ulaşır  
C) Dengede HCl gazının mol sayısı  $\text{H}_2$  ve  $\text{Cl}_2$  gazlarının mol sayılarının toplamına eşittir  
D) Başlangıçta ileri tepkime hızı geri tepkime hızından büyüktür  
E) Kaptaki toplam basınç zamanla artar





## KAZANIM ÖRNEK SORULAR

## DENGEYİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

### Le Chatelier İlkesi

Dengedeki bir sisteme dışarıdan bir etki yapıldığında sistem bu etkiyi azaltacak yönde tepki göstererek yeni bir denge kurar.

### Dengeyi Etkileyen Faktörler

#### 1) Derişim

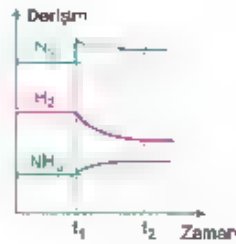
- Dengede bulunan bir tepkimedeki bir maddenin derişim artırılırsa tepkime, maddenin derişimini azaltacak yönde hareket eder
- Dengede bulunan bir tepkimedeki bir maddenin derişim azaltılırsa tepkime, maddenin derişimini artıracak yönde hareket eder



tepkimesi, sabit hacim ve sıcaklıkta dengedeysen;

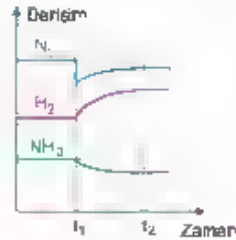
a)  $\text{N}_2$  gazının derişimi artırılırsa,

- Denge ürünler lehine bozulur.
- $[\text{N}_2] \uparrow$   $[\text{H}_2] \downarrow$   $[\text{NH}_3] \uparrow$
- $K_c$  değeri değişmez



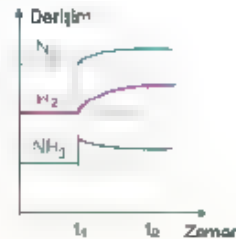
b)  $\text{N}_2$  gazının derişimi azaltılırsa,

- Denge girenler lehine bozulur
- $[\text{N}_2] \downarrow$   $[\text{H}_2] \uparrow$   $[\text{NH}_3] \downarrow$
- $K_c$  değeri değişmez



c)  $\text{NH}_3$  gazının derişimi artırılırsa,

- Denge girenler lehine bozulur
- $[\text{N}_2] \uparrow$   $[\text{H}_2] \uparrow$   $[\text{NH}_3] \uparrow$
- $K_c$  değeri değişmez



Not: Dengedeki bir tepkimede katı bir madde varsa bu maddenin sisteme eklenmesi veya çıkarılması dengeyi etkilemez

#### 2) Sıcaklık

Sıcaklık değişiminin dengeye etkisi, tepkimenin endotermik veya ekzotermik olmasına göre değişir

#### Endotermik Tepkimeye Sıcaklık Etkisi

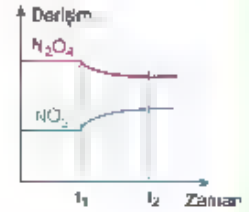
Endotermik bir tepkimede sıcaklık arttığında tepkime bu etkiyi azaltmak için ürünler yönünde, sıcaklık azaltıldığında ise girenler yönünde hareket eder



tepkimesi, sabit hacimde dengedeysen,

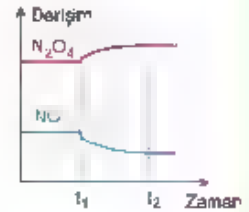
a) Sistemin sıcaklığı artırılırsa,

- Denge ürünler lehine bozulur.
- $[\text{N}_2\text{O}_4] \downarrow$   $[\text{NO}_2] \uparrow$
- $K_c$  değeri artar



b) Sistemin sıcaklığı azaltılırsa,

- Denge girenler lehine bozulur
- $[\text{N}_2\text{O}_4] \uparrow$   $[\text{NO}_2] \downarrow$
- $K_c$  değeri azalır



#### Ekzotermik Tepkimeye Sıcaklık Etkisi

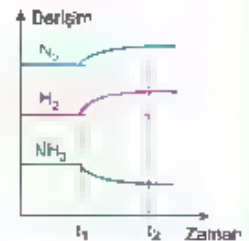
Ekzotermik bir tepkimede sıcaklık arttırıldığında tepkime bu etkiyi azaltmak için girenler yönünde, sıcaklık azaltıldığında ise ürünler yönünde hareket eder



tepkimesi, sabit hacimde dengedeysen,

a) Sistemin sıcaklığı artırılırsa

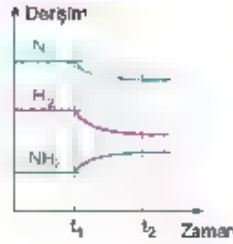
- Denge girenler lehine bozulur
- $[\text{N}_2] \uparrow$   $[\text{H}_2] \uparrow$   $[\text{NH}_3] \downarrow$
- $K_c$  değeri azalır





**b) Sistemin sıcaklığı azaltılırsa,**

- Denge ürünler lehine bozulur
- $[N_2] \downarrow$   $[H_2] \downarrow$   $[NH_3] \uparrow$
- $K_c$  değeri artar



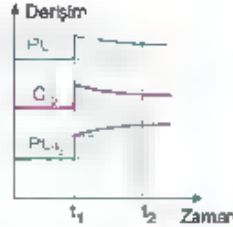
**3) Basınç - Hacim**

a) Sabit sıcaklıkta dengedeki bir sistemin hacmi azaltılarak gazların kısmi basınçları artırılırsa, denge bu etkiyi azaltmak için toplam gaz molü sayısının az olduğu tarafa hareket ederek tekrar dengeye gelir.



tepkimesi, sabit sıcaklıkta dengede iken kabın hacmi küçültülürse

- Denge ürünler yönünde ilerler
- $n_{PCl_3} \downarrow$   $n_{Cl_2} \downarrow$   $n_{PCl_5} \uparrow$
- $[PCl_3] \uparrow$   $[Cl_2] \uparrow$   $[PCl_5] \uparrow$
- $K_c$  değeri değişmez

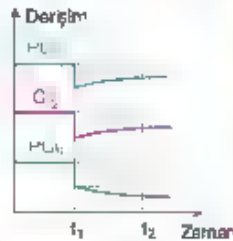


b) Sabit sıcaklıkta dengedeki bir sistemin hacmi artırarak gazların kısmi basınçları azaltılırsa, denge bu etkiyi azaltmak için toplam gaz molü sayısının çok olduğu tarafa hareket ederek tekrar dengeye gelir.



tepkimesi, sabit sıcaklıkta dengede iken kabın hacmi büyütülürse,

- Denge reaktantlar yönünde ilerler
- $n_{PCl_3} \uparrow$   $n_{Cl_2} \uparrow$   $n_{PCl_5} \downarrow$
- $[PCl_3] \downarrow$   $[Cl_2] \downarrow$   $[PCl_5] \downarrow$
- $K_c$  değeri değişmez



**Not**  $\rightarrow$  Tepkimedeki gaz molü sayısı eşitse hacim (basınç) değişimi gaz haldeki maddelerin derişimini değiştirirken dengeye etkiolmaz

**Katalizör Denge İlişkisi**

Dengedeki bir sisteme katalizör eklendiğinde maddelerin derişimi ve denge sabiti değişmez. Denge bozulmaz ancak tepkimenin dengeye gelme süresi kısalmır

- 1 Le Chatelier ilkesine göre dengedeki bir sisteme madde eklenirse tepkime, eklenen maddenin miktarını azaltacak yönde, madde çıkarılırsa tepkime, azalan maddenin miktarını artıracak yönde hareket eder

Sabit hacim ve sıcaklıkta,



tepkimesi dengededir

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A)  $H_2$  gazı eklenirse tepkime 1 yönünde ilerler  
B)  $Cl_2$  gazı eklenirse  $H_2$  gazının derişimi azalır  
C)  $H_2$  gazı çekilirse  $HCl$  gazının derişimi artar.  
D)  $HCl$  gazı eklenirse tepkime 2 yönünde ilerler  
E)  $HCl$  gazı çekilirse  $Cl_2$  gazının derişimi azalır

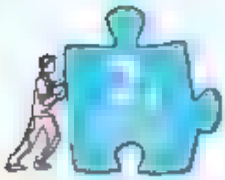
2



tepkimesi sabit hacim ve sıcaklıkta dengededir

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A)  $C_{(k)}$  eklenirse tepkime ürünler yönünde ilerler  
B)  $CO_{2(g)}$  eklenirse kaptaki katı kütlesi artar  
C)  $CO_{(g)}$  eklenirse toplam gaz basıncı artar  
D)  $CO_{2(g)}$  çekilirse denge sabitinin ( $K_c$  sayısal değeri) küçölür.  
E)  $CO_{(g)}$  çekilirse  $CO_{2(g)}$  nin kısmi basıncı artar



## KAZANIM ÖLÇÜMLÜ SORULAR

## DENGEYİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER



3. Sabit hacimli bir kapta,



dengeyi kuruluyor

Buna göre, sistemin sıcaklığı artırılırsa,

$\text{N}_2$  gazının derişimi

II Denge sabiti ( $K_D$ )

III Toplam basınç

niceşiklerinden hangileri artar?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) I ve III

D) I ve II

E) I, II ve III



4.



1L'lik sabit hacimli kapta 1 mol HCl, 2 mol  $\text{H}_2$  ve 2 mol  $\text{Cl}_2$  gazları dengededir

Sabit sıcaklıkta kaba 2 mol HCl gazı ilave edilirse yeni dengedeki  $\text{H}_2$  gazının derişimi kaç mol/L olur?

A) 2,4

B) 2,6

C) 2,8

D) 3,0

E) 3,2



5.



1L'lik sabit hacimli bir kapta 0,4 mol NO, 0,4 mol  $\text{O}_2$  ve 0,8 mol  $\text{NO}_2$  gazları dengededir

Buna göre, sabit sıcaklıkta kaptan kaç mol  $\text{O}_2$  gazı çekilirse yeni dengede NO gazının derişimi 0,6 M olur?

A) 0,10

B) 0,20

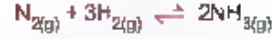
C) 0,25

D) 0,30

E) 0,40



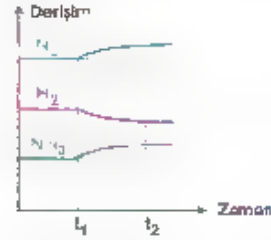
6.



tepkimeyi sabit hacim ve sıcaklıkta dengededir

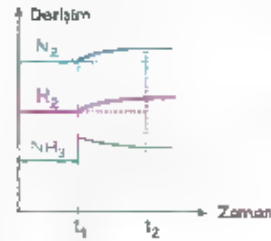
Buna göre, bu tepkimeye ilişkin,

$\text{N}_2$  gazı eklenirse maddelerin derişim - zaman grafiği,



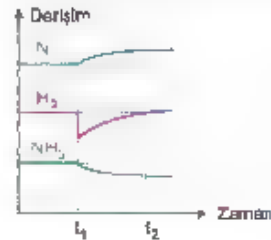
şeklinde olur

II.  $\text{NH}_3$  gazı eklenirse maddelerin derişim - zaman grafiği,



şeklinde olur

III.  $\text{H}_2$  gazı çekilirse maddelerin derişim - zaman grafiği,



şeklinde olur

Yargılarından hangileri doğrudur?

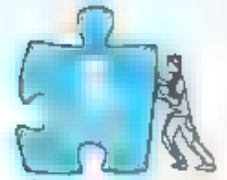
A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) I ve III

D) I ve II

E) I, II ve III



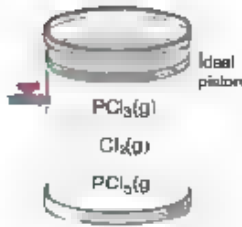
7



denklemine göre dengede olan bir sistem ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Düşük sıcaklıkta ürünler daha karardır
- B) Sıcaklık artırılırsa denge sabitinin ( $K_p$ ) değeri artar
- C) Sıcaklık azaltılırsa toplam gaz molü sayısı azalır
- D) Sabit sıcaklıkta katalizör eklenirse denge bozulmaz
- E) Sabit sıcaklık ve hacimde Y gazı eklenirse toplam basınç azalır

8



Yandaki sürtünmesiz ideal pistonlu kapta,



tepkimesi dengede iken sabit sıcaklıkta kaba He gazı ilave edildiğinde aşağıdakilerden hangisi yanlış olur?

- A) Tepkime hızları yönünde ilerler
- B)  $PCl_5$  gazının mol sayısı azalır
- C)  $Cl_2$  gazının derişimi artar
- D) Kaptaki toplam basınç değişmez
- E) İleri ve geri yönde tepkime hızı azalır

9



tepkimesi sabit hacimli bir kapta dengededir.

Bu sistemin sıcaklığı düşürülürse aşağıdakilerden hangisi yanlış olur?

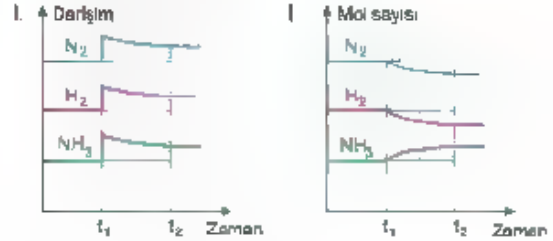
- A) Gaz molekölü sayısı azalır
- B) Denge sabitinin sayısal değeri azalır
- C)  $Br_2$  sıvısının derişimi artar
- D)  $H_2$  gazının derişimi artar
- E) Kaptaki toplam gaz basıncı azalır

10.



tepkimesi sabit sıcaklıkta dengededir.

Sistemin hacmi küçültülürse,



grafiklerinden hangileri doğru olur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

11

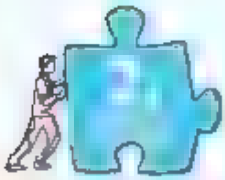
Sabit hacimli bir kapta gaz fazında gerçekleşen bir tepkimenin,



denklemi yukarıda verilmiştir

Tepkimenin ileri aktifleşme enerjisi geri aktifleşme enerjisinden küçük olduğuna göre dengedeki sistemin sıcaklığı artırıldığında aşağıdakilerden hangisi yanlış olur?

- A) Toplam molekölü sayısı artar
- B) İleri yönde tepkime hızı azalır
- C) Gaz karışımının rengi açılır
- D) Toplam gaz basıncı artar
- E) Kaptaki gaz yoğunluğu değişmez



## KAZANIM ÖLÇÜMLÜ SORULAR

## DENGİYİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER



12.



tepkimesi için,

| Sıcaklık (°C) | Denge Sabiti ( $K_c$ ) |
|---------------|------------------------|
| 100           | 0,2                    |
| 200           | 0,04                   |

bilgileri veriliyor

Buna göre,

İleri tepkime ekzotermiktir

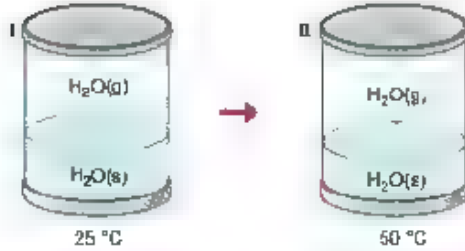
- I. Yüksek sıcaklıkta ürünler daha karardır
- II. Minimum enerjiye eğilim ürünler lehinedir

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız III      C) I ve I  
D) I ve I      E) I, II ve I



13.



Şekil - I'deki kaptaki 25°C'de



dengeyi kurulmuştur. Sıcaklık 50°C'ye getirilerek sistemin yeniden dengeye gelmesi sağlanıyor

Buna göre, bu olay sırasında,

- I. Sıyın buhar basıncı
- II. Denge sabiti ( $K_p$ )
- III.  $H_2O$  gazının derişimi

niceliklerinden hangileri artar?

- A) Yalnız I      B) Yalnız III      C) I ve II  
D) I ve III      E) I, II ve II



14.



tepkimesi dengededir

Buna göre,

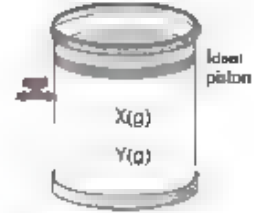
- I. Sabit V ve T'de  $CO_2$  gazının mol sayısını azaltmak
- II. Sabit T'de kabın hacmini küçültmek
- III. Sabit V'de sıcaklığı artırmak

İşlemlerinden hangileri aynı anda uygulanırsa  $SO_2$  gazının miktarı artar? (V: Hacim, T: Sıcaklık)

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve I  
D) I ve II      E) I, II ve II



15.



tepkimesi şekildeki sistemde dengededir

Dengedeki bu sisteme

- Piston sabit tutulup sıcaklık artırıldığında karışımın rengi koyulaşır
- Sabit sıcaklıkta pistonun üzerine ağırlık konulduğunda karışımın rengi açılıyor

İşlemleri aynı anda uygulanıyor

Buna göre, tepkimenin dengeyi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A)  $X_{(g)} + ısı \rightleftharpoons 2Y_{(g)}$   
B)  $2X_{(g)} \rightleftharpoons 3Y_{(g)} + ısı$   
C)  $3X_{(g)} + ısı \rightleftharpoons Y_{(g)}$   
D)  $2X_{(g)} \rightleftharpoons Y_{(g)} + ısı$   
E)  $X_{(g)} + ısı \rightleftharpoons 3Y_{(g)}$



16.



denge tepkimesinin 100°C'deki toplam moleköl sayısı 50°C'deki toplam moleköl sayısından fazladır.

Buna göre, bu tepkime ile ilgili,

Minimum enerji eğilimi ürünler lehinedir.

- I Sıcaklık arttıkça denge sabitinin sayısal değeri artar.
- II Yüksek sıcaklıkta ürünler daha karardır.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III      D) I ve I      E) I ve II

18.



tepkimesi dengededir.

Buna göre, sisteme,

- I Sabit V ve T'de H<sub>2</sub> gazı eklemek
- II Sabit V'de sıcaklığı artırmak
- III Sabit T'de kabın hacmini küçültmek
- IV Sabit V ve T'de HCl gazı eklemek

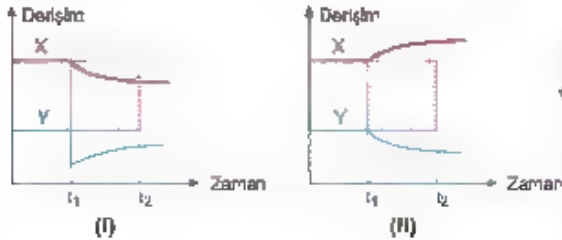
İşlemlerinden hangileri ayrı ayrı uygulanırsa HCl gazının derişimi artar? (V: Hacim, T: Sıcaklık)

- A) Yalnız I      B) Yalnız III      C) I ve IV      D) I ve III      E) I, III ve IV

17.



denklemine göre dengede olan bir sisteme diğer koşullar sabit kalmak koşuluyla hangi işlemler ayrı ayrı uygulanırsa,



grafikleri elde edilebilir?

- | I                 | II                 |
|-------------------|--------------------|
| A) Hacim artırmak | X gazı ilave etmek |
| B) Y gazı çekmek  | Sıcaklığı artırmak |
| C) X gazı çekmek  | Hacmi artırmak     |
| D) Y gazı çekmek  | Hacmi artırmak     |
| E) Hacmi artırmak | Sıcaklığı artırmak |

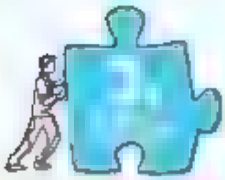
19.



denklemine göre dengedeki tepkime ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur? (V: Hacim, T: Sıcaklık)

- A) Sıcaklık artırılırsa CaCO<sub>3</sub> katısının derişimi azalır.
- B) Sabit V ve T'de CO<sub>2</sub> gazı ilave edilirse CO<sub>2</sub> gazının mol sayısı artar.
- C) Sabit T'de hacim artırılırsa CO<sub>2</sub> gazının derişimi değişmez.
- D) Sabit V'de sıcaklık artırılırsa geril yöndeki tepkime hızı azalır.
- E) Sabit T'de hacim azaltılırsa kapaklı kabın kütlesi değişmez.





Konu Anlatımı

1 video

## KAZANIM ÖLÇÜMLÜ SORULAR

## SULU ÇÖZELTİ DENGELER / ASİT - BAZ

## Suyun Oto - İyonizasyonu

Suyun kendi kendine iyonlaşmasına suyun oto - iyonizasyonu denir



$$K_{su} = [H^+][OH^-] = 1 \cdot 10^{-14} \quad \Rightarrow (25^\circ C)$$

- $K_{su}$  suyun iyonlaşma sabitidir ve yalnızca sıcaklık ile değişir. Sıcaklık arttıkça  $K_{su}$  değeri ve suyun iyonlaşma yüzdesi artar.
- $25^\circ C$ 'de saf suda  $[H^+] = [OH^-] = 1 \cdot 10^{-7} M$ 'dir

## pH ve pOH Kavramı

$$pH = -\log[H^+] \quad pOH = -\log[OH^-]$$

$25^\circ C$ 'de tüm sulu çözeltilerde,

$$pH + pOH = 14$$

$$[H^+][OH^-] = 1 \cdot 10^{-14}$$

$pH = pOH = 7$  ise çözelti nötrdür

$pH < 7$  ( $pOH > 7$ ) ise çözelti asidiktir

$pH > 7$  ( $pOH < 7$ ) ise çözelti bazıktır.

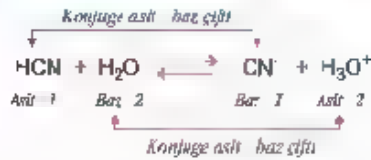
- $[H^+] \uparrow$  Asitlik  $\uparrow$  pH  $\downarrow$
- $[OH^-] \uparrow$  Bazlık  $\uparrow$  pH  $\uparrow$

## Arrhenius Asit - Baz Tanımı

Arrhenius'a göre sulu çözeltilerine  $H^+$  iyonu verebilen maddeler asit,  $OH^-$  iyonu verebilen maddeler bazdır.

## Brønsted - Lowry Asit - Baz Tanımı

Brønsted - Lowry'e göre proton ( $H^+$ ) veren maddeler asit, proton ( $H^+$ ) alan maddeler bazdır. Aralarında bir proton farkı olan asit - baz çiftlerine eşlenik (konjuge) asit - baz çifti denir.



İleri yöndeki tepkimede HCN proton verdiği için asit,  $H_2O$  ise proton aldığı için bazdır.

Geril yöndeki tepkimede ise  $H_3O^+$  proton verdiği için asit,  $CN^-$  proton aldığı için bazdır.

## Asit ve Bazların Kuvveti

Suda tamamen (%100) iyonlarına ayrılan asit ve bazlar kuvvetlidir.

Kuvvetli asit örnek  $\Rightarrow HCl, HNO_3, H_2SO_4$

Kuvvetli baz örnek  $\Rightarrow NaOH, KOH, Ba(OH)_2$

- Kuvvetli asit ve bazların çözünme tepkimeleri tek yönlü okla ( $\rightarrow$ ) gösterilir.

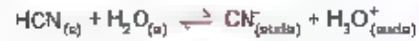


Suda kısmen iyonlarına ayrılan asit ve bazlar zayıftır.

Zayıf asit örnek  $\Rightarrow HF, HCN, CH_3COOH$

Zayıf baz örnek  $\Rightarrow NH_3, AgOH, CH_3NH_2$

- Zayıf asit ve bazlar suda kısmen iyonlaştıkları için çözünme tepkimeleri çift yönlü okla ( $\rightleftharpoons$ ) gösterilir.



Asit ne kadar zayıfsa asidin eşlenik bazı o kadar kuvvetlidir.



Baz ne kadar zayıfsa bazın eşlenik asidi o kadar kuvvetlidir.

## Zayıf Asit ve Bazların Ayrışma Dengesi

Zayıf asit ve bazlar suda kısmen iyonlaştıkları için denge tepkimesi oluşturmaları ve iyonlaşma denge bağıntıları yazılabilir.



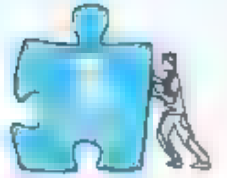
$$\text{tepkimesinin denge ifadesi } K_a = \frac{[A^-][H_3O^+]}{[HA]}$$

şeklinde dir.  $K_a$  asitlik sabitidir ve değeri arttıkça asidin kuvveti artar.



$$\text{tepkimesinin denge ifadesi } K_b = \frac{[M^+][OH^-]}{[MOH]}$$

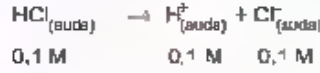
şeklinde dir.  $K_b$  bazlık sabitidir ve değeri arttıkça bazın kuvveti artar.



### Kuvvetli Asit ve Bazlarda pH Değeri

Kuvvetli asit ve bazlar suda tamamen iyonlaştıkları için derişimlerinden yararlanılarak pH değeri kolaylıkla hesaplanır

Örneğin 25°C'de 0,1 M HCl çözeltisinin pH değeri



$$0,1 \text{ M} \quad 0,1 \text{ M} \quad 0,1 \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log 0,1 = 1 \text{ olur}$$

Örneğin 25°C'de 0,01 M NaOH çözeltisinin pH değeri,



$$0,01 \text{ M} \quad 0,01 \text{ M} \quad 0,01 \text{ M}$$

$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] = -\log 0,01 = 2$$

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14 \Rightarrow \text{pH} = 12 \text{ olur}$$

### Zayıf Asit ve Bazlarda pH Değeri

Zayıf asit ve bazlar suda kısmen iyonlaştıklarından dolayı çözeltilerinin pH değerlerini hesaplamak için iyonlaşma denge bağıntısından ve denge sabitinden yararlanılır.

|  |  |
|--|--|
| $\text{HA} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{A}^-$                           | $\text{MOH} \rightleftharpoons \text{M}^+ + \text{OH}^-$                           |
| $C_a$  | $C_b$  |
| $-x$   | $-x$   |
| $+x$   | $+x$   |
| $+x$   | $+x$   |
| $C_a - x$  | $C_b - x$  |
| $x$  | $x$  |
| $x$  | $x$  |
| $K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = \frac{x \cdot x}{C_a - x}$ | $K_b = \frac{[\text{M}^+][\text{OH}^-]}{[\text{MOH}]} = \frac{x \cdot x}{C_b - x}$ |
| $x^2 = K_a \cdot C_a$  | $x^2 = K_b \cdot C_b$  |
| $x = [\text{H}^+] = \sqrt{K_a \cdot C_a}$  | $x = [\text{OH}^-] = \sqrt{K_b \cdot C_b}$   |

### Tampon Çözeltiler

Zayıf bir asit ile bu asitin konjuge bazını veya zayıf bir baz ile bu bazın konjuge asitini içeren çözeltilerdir

Örneğin  $\text{HCN} + \text{NaCN}$ ,  $\text{NH}_3 + \text{NH}_4\text{Cl}$

Tampon çözeltilere az miktarda kuvvetli asit ya da baz eklendiğinde pH değeri çok az olur. Örneğin kan plazması içerdği  $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$  tamponu ile kanın pH değerini yaklaşık 7,4 civarında tutar.

### Hidroлиз

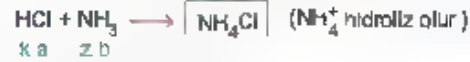
Bir iyonun su ile tepkimeye girerek zayıf asit veya baz oluşturmasına hidroлиз denir.

• Nötr tuzlar hidroлиз uğramaz



$K_a \quad K_b$

• Asidik tuzların kasyonu hidroлиз uğrar



$K_a \quad z \quad b$

• Bazik tuzların anyonu hidroлиз uğrar



$K_b \quad z \quad a$

### Nötrleşme Tepkimeleri



nötrleşme tepkimesinin net iyon denklemi



• Nötrleşme tepkimelerinde asitten gelen  $\text{H}^+$  iyonunun mol sayısı bazdan gelen  $\text{OH}^-$  iyonunun mol sayısına eşitse tam nötrleşme, birden fazla olursa kısmi nötrleşme gerçekleşir.

$$n_{\text{H}^+} = M_A \cdot V_A \cdot Z_A \quad n_{\text{OH}^-} = M_B \cdot V_B \cdot Z_B$$

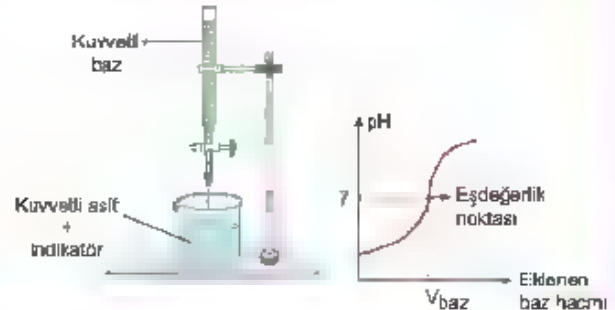
$$n_{\text{H}^+} = n_{\text{OH}^-} \quad \text{ise ortam nötr}$$

$$n_{\text{H}^+} > n_{\text{OH}^-} \quad \text{ise ortam asidik}$$

$$n_{\text{H}^+} < n_{\text{OH}^-} \quad \text{ise ortam bazik}$$

### Titrasyon

Kuvvetli bir asit ya da bazın, kuvvetli bir baz ya da asit çözeltisi ile yavaş yavaş nötrleşmesi işlemine titrasyon denir. Çözeltinin nötrleştiğinin anlaşılması için asidik, bazik ve nötr ortamlarda farklı renk alabilen indikatörler kullanılır. Titrasyonu yapılan çözeltinin içine önce bir miktar indikatör konular ve çözelti nötrleştiği anda indikatör renk değiştirir.





1.



denklemine göre, sıcaklık arttırılırsa,

- I. Suyun iyonlaşma sabiti ( $K_{sp}$ )
- II. Suyun iyonlaşma yüzdesi
- III.  $\text{H}^+$  ve  $\text{OH}^-$  iyonları derişimi

niceliklerinden hangileri artar?

- A) Yalnız I                      B) Yalnız III                      C) I ve I
- D) I ve III                      E) I, I ve II



3.

| Çözelti |  |
|---------|--|
| Nötr    | $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 1 \cdot 10^{-7} \text{M} \rightarrow \text{pH} = \text{pOH} = 7$ |
| Asit    | $[\text{H}^+] > 10^{-7} \text{M} \rightarrow \text{pH} < 7 \rightarrow \text{pH} < \text{pOH}$   |
| Baz     | $[\text{OH}^-] > 10^{-7} \text{M} \rightarrow \text{pOH} < 7 \rightarrow \text{pH} > \text{pOH}$ |

Yukarıdaki bilgilere göre 25°C'deki sulu çözeltiler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A)  $\text{pH} = 2$  ise  $[\text{OH}^-] = 10^{-12} \text{M}$  dir
- B)  $[\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$  ise  $\text{pH} < \text{pOH}$  tir
- C)  $[\text{H}^+] = 10^{-10} \text{M}$  ise  $\text{pOH} = 10^{-4}$  tür
- D)  $\text{pOH} > 7$  ise  $[\text{H}^+] > 10^{-7} \text{M}$  dir
- E)  $\text{pH} > \text{pOH}$  ise çözelti bazıktır



2.

25°C'de hazırlanan sulu bir çözeltideki  $\text{H}^+$  iyonu derişimi  $1 \cdot 10^{-3} \text{M}$ 'dir

Buna göre, bu çözelti ile ilgili,

- I. Asidikdir
- II.  $\text{OH}^-$  iyonu derişimi  $1 \cdot 10^{-11} \text{M}$ 'dir
- III.  $\text{pOH}$  değeri 3'tür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) I ve II
- D) I ve II                      E) I, II ve III



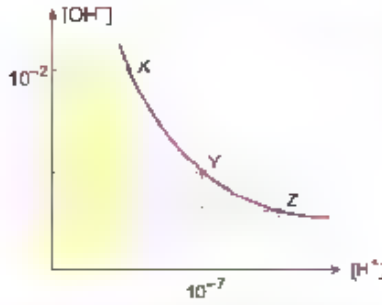
4.

25°C'deki sulu çözeltiler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A)  $[\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$  ise  $\text{pH} < 7$  dir
- B)  $\frac{\text{pH}}{\text{pOH}} = 1$  ise çözelti nötrdür
- C)  $\text{pOH} > 7$  ise  $[\text{H}^+] > 10^{-7} \text{M}$  dir
- D)  $\text{pH} > \text{pOH}$  ise  $[\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$  dir
- E)  $\text{pH} = 4$  ise  $[\text{OH}^-] = 10^{-10} \text{M}$  dir



5.



25°C'deki sulu çözeltilerde  $H^+$  ve  $OH^-$  iyonları derişimlerinin değışimini yukarıdaki grafikte verilmiştir

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) X çözeltisi, bazlık Y çözeltisi, nötr Z çözeltisi, asıdktır
- B) X çözeltisinin pH değeri 12'dir
- C) Boyal alan suyun iyonlaşma sabitine ( $K_{su}$ ) eşittir
- D) Y çözeltisinde  $pH = pOH$ 'ur
- E) Z çözeltisinde  $\frac{pH}{pOH} > 1$  dir

7

Brønsted - Lowry asit - baz tanımına göre "proton ( $H^+$ ), veren madde asit, proton ( $H^+$ ) alan madde bazdır "

- $HF_{(suda)} + H_2O_{(s)} \rightleftharpoons F^-_{(suda)} + H_3O^+_{(suda)}$
- $NH_{3(suda)} + H_2O_{(s)} \rightleftharpoons NH_4^+_{(suda)} + OH^-_{(suda)}$

Yukarıdaki denge tepkimeleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A)  $HF$   $F^-$  iyonunun konjuge asididir
- B)  $NH_4^+$  iyonu,  $NH_3$  ün konjuge bazıdır
- C)  $H_2O$  amfoter özellik göstermiştir
- D)  $HF$  proton vermiştir
- E)  $NH_3$  proton almıştır

8.



Brønsted - Lowry asit - baz tanımına göre, yukarıdaki tepkimelerden hangilerinde altı gizli taneolik asit olarak davranmıştır?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

8.



Yukarıdaki denge tepkimeleri ile ilgili,

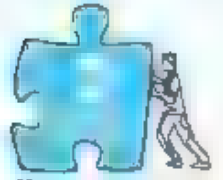
- I.  $HCO_3^-$  ün eşlenik asidi  $H_2CO_3$  tür
- II.  $CO_3^{2-}$  ün eşlenik bazı  $HCO_3^-$  tür
- III.  $HCO_3^-$  amfoter özellik gösterir
- IV.  $H_2O$  lı tepkimede de proton almıştır

Yargılarından hangileri doğrudur?

- A) I ve III
- B) II ve IV
- C) I, II ve III
- D) I, II ve IV
- E) I, II, III ve IV



9. pH değeri 1 olan 300 mL hacmindeki HCl çözeltisinde kaç mol HCl çözünmüştür?
- A) 0,03 B) 0,06 C) 0,12 D) 0,20 E) 0,30
10. Arap sabunu imalatında kullanılan 0,01 M'lik KOH çözeltisinin 25°C'dek pH değeri kaçtır?
- A) 1 B) 2 C) 7 D) 12 E) 13
11. 25°C'de  $5 \cdot 10^{-3}$  mol HCl içeren 500 mL'lik sulu çözeltinin pH değeri kaçtır?
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5
12. 25°C'de pH'ı 13 olan 2 L'lik bir sulu çözelti hazırlamak için kaç gram NaOH çözünmesi gerekir? (NaOH: 40 g/mol)
- A) 4 B) 8 C) 12 D) 16 E) 20
13. pH değeri 2 olan HCl çözeltisinin 1,5 L'sini tam nötrleştirmek için 0,03 M'lik  $Mg(OH)_2$  çözeltisinden kaç mL gerekir?
- A) 250 B) 500 C) 750 D) 1000 E) 1250
14. 25°C'de 0,2 M 3 L HCl çözeltisine,
- I. 24 gram NaOH katısı  
II. 0 1 M 3 L  $Ca(OH)_2$   
III. 0,2 M 3 L  $CH_3COOH$
- maddelerinden hangileri ayrı ayrı ilave edilirse oluşan çözeltinin pH değeri 7 olur? (NaOH: 40 g/mol)
- A) Yalnız I. B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III
15. NaOH bazının 1 molü
- X asidinin 0,5 molü ile
  - Y asidinin 1 molü ile
- tam nötrleşme tepkimesi vermektedir.
- Buna göre, X ve Y asitleri aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?
- |    | X         | Y         |
|----|-----------|-----------|
| A) | $H_3PO_4$ | $HNO_3$   |
| B) | $HNO_3$   | $H_2SO_4$ |
| C) | $H_2SO_4$ | HCl       |
| D) | HBr       | $H_3PO_4$ |
| E) | $H_2SO_4$ | $H_3PO_4$ |



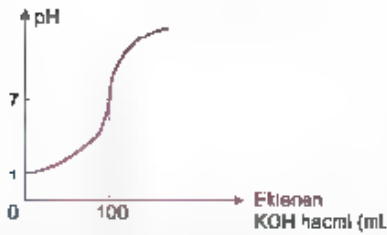
16. Oda sıcaklığında 29,6 gram  $X(OH)_2$  katısı ile 0,4 M 2 L HCl çözeltisi karıştırıldığında ortamın pH değeri 7 olduğuna göre, X'in atom kütlesi kaç g/mol'dür? (H:1 O:16)

A) 24 B) 40 C) 56 D) 64 E) 72

19. 25°C'de 3 L 0,1 M HCl çözeltisi ile 2 L 0,4 M NaOH çözeltisi karıştırıldığında oluşan yeni çözeltinin pH değeri kaç olur?

A) 1 B) 2 C) 7 D) 13 E) 14

17.



25°C'de 200 mL  $HNO_3$  çözeltisinin KOH çözeltisi ile titre edilmesine ait grafik verildiğine göre, KOH çözeltisinin derişimi kaç mol/L dir?

A) 0,1 B) 0,2 C) 0,3 D) 0,4 E) 0,5

20. 25°C'de 2 M 800 mL NaOH çözeltisi ile yoğunluğu 1,8 g/mL olan kütüce %49'luk  $H_2SO_4$  çözeltisinin 100 mL si karıştırıldığında son çözeltinin pH değeri kaç olur? ( $H_2SO_4$ : 98 g/mol)

A) 1 B) 2 C) 7 D) 12 E) 13

18. Aşağı da eşit derişimli bazı sulu çözeltilerin 25°C'deki pH değerleri verilmiştir

| Çözelti | pH |
|---------|----|
| X       | 2  |
| Y       | 5  |
| Z       | 7  |
| T       | 12 |

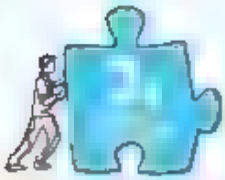
Buna göre, bu çözeltiler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) X ile T karıştırılırsa nötrleşme olayı gerçekleşir  
B) Z'de  $pH = pOH$  tir  
C) Y'de  $H^+$  iyonu sayısı  $OH^-$  iyonu sayısından fazladır  
D) Y'nin asidik karakteri X'ten büyüktür  
E) T'ye en su ilave edilirse çözeltinin pH değeri azalır

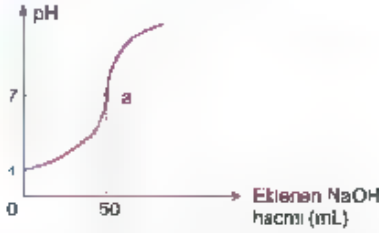
21. 25°C'de 0,2 M 400 mL  $HNO_3$  çözeltisi ile x M 100 mL KOH çözeltisi karıştırıldığında oluşan yeni çözeltinin pH değeri 1 olduğuna göre x kaçtır?

A) 0,1 B) 0,2 C) 0,3 D) 0,4 E) 0,5





22



25°C'de HCl çözeltisinden 100 mL alınarak NaOH çözeltisi ile titre edilmesine ilişkin titrasyon eğrisi yukarıda verilmiştir.

Buna göre,

- I. NaOH çözeltisinin derişim 0,2 M'dir
- II. a noktası eşdeğerlik noktasıdır
- III. a noktasında çözeltinin toplam hacmi 50 mL'dir.

yargılardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) I ve III      E) I, II ve III

23. 0,1 mol Mg metalini 25°C'de



denklemine göre tamamen çözmek için HCl çözeltisinden 200 mL gerekiyor

Buna göre,

- I. HCl çözeltisinin pH değeri 1'dir.
- II. Oluşan  $\text{H}_2$  gazının NK'daki hacmi 2,24 L'dir
- III. Son durumdaki çözelti elektrikli iletir

yargılardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız III      C) I ve II  
D) I ve III      E) I, II ve III

24. 25°C'de asitlik sabiti ( $K_a$ )  $2 \cdot 10^{-10}$  olan HA asidinin 0,5 M'lık suyu çözeltisinin pH değeri kaçtır?

- A) 1      B) 2      C) 3      D) 4      E) 5

25. 0,4 M BOH bazı 25°C'de suda %0,1 oranında iyonlaştığına göre, bazlık sabiti ( $K_b$ ) kaçtır?

- A)  $1,8 \cdot 10^{-7}$       B)  $4 \cdot 10^{-8}$       C)  $1,8 \cdot 10^{-8}$   
D)  $4 \cdot 10^{-7}$       E)  $1 \cdot 10^{-8}$

26. 0,01 M HA asidi 25°C'de suda %1 oranında iyonlaştığına göre oluşan çözeltinin pH değeri ve asitlik sabiti ( $K_a$ ) aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

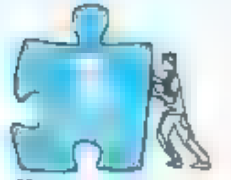
|    | pH        | $K_a$     |
|----|-----------|-----------|
| A) | 4         | $10^{-6}$ |
| B) | $10^{-4}$ | $10^{-8}$ |
| C) | 2         | $10^{-8}$ |
| D) | 4         | $10^{-8}$ |
| E) | $10^{-4}$ | $10^{-4}$ |

27. 25°C'de 0,2 M'lık  $\text{NH}_3$  bazının suyu çözeltisi için,

- I. pH değeri 10'dur
- II.  $\text{H}^+$  iyonu derişimi  $10^{-4}$  M'dir.
- III. İyonlaşma yüzdesi 0,05'tir

İfadelerinden hangileri doğrudur? ( $K_b = 5 \cdot 10^{-9}$ )

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve III  
D) I ve III      E) I, II ve III



28. 0.1 M HX asidinin 25°C'de pOH değeri 11'dir

Buna göre, HX asidi ile ilgili,

Kuvvetli asittir

I.  $K_a$  değeri  $10^{-5}$ 'tir

II. %1 oranında iyonlaşmıştır

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) I ve II

E) II ve III

29.  $\text{NH}_3(\text{suda}) + \text{H}_2\text{O}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{suda}) + \text{OH}^-(\text{suda})$

dengesinin bulunduğu bir çözeltiye aynı sıcaklıkta bir miktar arı su eklenirse aşağıdaki niceliklerden hangisi artar?

A) pH değeri

B)  $\text{NH}_4^+$  iyonu derişimi

C) Bazlık sabiti ( $K_b$ )

D)  $\text{H}^+$  iyonu derişimi

E)  $\text{NH}_3$  derişimi

30. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Sıcaklık arttıkça arı suyun iyonlaşma yüzdesi artar

B) Bir baz çözeltisine aynı sıcaklıkta arı su eklenirse çözeltinin pH'ı azalır

C) Bir asit ne kadar kuvvetli ise eşlenik bazı da o kadar kuvvetlidir

D) Zayıf asitlerde  $K_a$  değeri arttıkça sudaki iyonlaşma yüzdesi artar

E) Kuvvetli asit ve zayıf bazların oluşturduğu tuzlar kationların hidrolizi ile asidik çözelti oluştururlar

31. Aşağıda oda koşullarında bulunan HX ve HY zayıf asitlerinin asitlik sabitleri ( $K_a$ ) verilmiştir

| Asit | $K_a$              |
|------|--------------------|
| HX   | $5 \cdot 10^{-10}$ |
| HY   | $8 \cdot 10^{-6}$  |

Buna göre, bu asitlerin eşit derişimli sulu çözeltileri ile ilgili,

I. HX daha zayıf asittir

II. HX'in pH değeri daha yüksektir

III. HY'nin iyonlaşma yüzdesi daha büyüktür

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

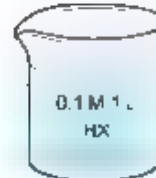
B) Yalnız II

C) I ve III

D) II ve III

E) I, II ve III

32.



pH = 1



pH = 3

25°C'de bulunan yukarıdaki sulu çözeltilere 1'er L arı su ekleniyor

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) İlk çözeltinin de pH değeri artar

B) HX çözeltisinde  $\text{H}^+$  iyonu derişimi yarıya iner

C) HY çözeltisinde  $\text{H}^+$  iyonu derişimi yarıya iner

D) HX asidinin iyonlaşma yüzdesi değişmez

E) HY asidinin iyonlaşma yüzdesi artar

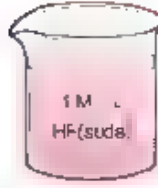
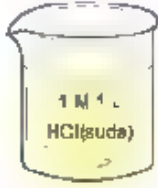


## KAZANIM ÖLÇÜMLÜ SORULAR

## SULU ÇÖZELTİ DENGELER / ASİT - BAZ



33.



Oda koşullarında bulunan yukarıdaki çözeltiler için,

- I. pH değerleri
- II. İyonlaşma yüzdeleri
- III. Nötrleşmeleri için gereken NaOH miktari

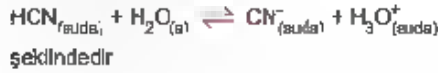
niceliklerinden hangileri eşittir?  
(HCl Kuvvetli asit, HF Zayıf asit)

- A) Yalnız I      B) Yalnız III      C) I ve II  
D) I ve II      E) I, II ve III

34. HCN asidi için 25°C'de asitlik sabiti ( $K_a$ )  $10^{-9}$  dur

Buna göre, aynı sıcaklıkta bu asidin eşlenik bazı ile ilgili,

- I.  $CN^-$  iyonudur
- II.  $K_b$  değeri  $10^{-5}$  tir
- III. Su ile tepkimesi,



İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) I ve II      C) I ve III  
D) I ve III      E) I, II ve III



35. Zayıf bir asit olan HA'nın 25°C'de sulu çözeltisinin pH değeri 5'tir

Bu çözeltinin 100 mL'sini tam nötrleştirmek için 0,02 mol NaOH gerektiğine göre HA asidinin 25°C'deki  $K_a$  değeri kaçtır?

- A)  $10^{-9}$       B)  $10^{-8}$       C)  $2 \cdot 10^{-10}$   
D)  $5 \cdot 10^{-10}$       E)  $4 \cdot 10^{-9}$



36. Tampon çözeltiler zayıf bir asit ile bu asidin konjuge bazını veya zayıf bir baz ile bu bazın konjuge asidini içeren çözeltilerdir

Buna göre,

- I.  $CH_3COOH$  ve  $CH_3COONa$
- II.  $NH_3$  ve  $NH_4Cl$
- III.  $HCl$  ve  $NaCl$

maddeleriyle hazırlanan çözeltilerden hangileri tampon çözeltilerdir?

( $CH_3COOH$ : Zayıf asit       $NH_3$ : Zayıf baz  
 $HCl$ : Kuvvetli asit       $NaOH$ : Kuvvetli baz)

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve I  
D) II ve I      E) I, II ve I



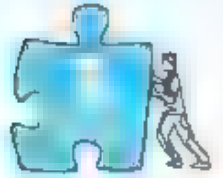
37. Tampon çözeltiler ile ilgili,

Zayıf bir asit ile bu asidin konjuge bazını içeren veya zayıf bir baz ile bu bazın konjuge asidini içeren çözeltilerdir

- I. Az miktarda asit veya baz eklendiğinde ortamın pH değerinin değişmesine direnç gösteren çözeltilerdir
- II. İnsan kanının plazmasında  $H_2CO_3$  zayıf asidi ile bu asidin konjuge bazı olan  $HCO_3^-$  iyonu bir tampon çözelti oluşturarak kanın pH değerinin 7,4 civarında kalmasını sağlar
- III. Canıların yapılarında bulunan enzimlerin sağlıklı işleyebilmesi ve osmotik basıncın dengelenmesi gibi olaylarda tampon çözeltiler etkilidir

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) I ve II      B) II ve III      C) I, II ve III  
D) I, II ve IV      E) I, II, III ve IV



38.

NaCN(k)



Zayıf bir asit olan HCN'nin sulu çözeltisine 25°C sabit sıcaklıkta bir miktar NaCN tuzu ilave edilip çözülüyor

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Tampon çözelti oluşur
- B) Çözeltinin pH değeri artar
- C) HCN'nin iyonlaşma yüzdesi artar
- D) HCN'nin asitlik denge sabiti ( $K_a$ ) değişmez
- E)  $CN^-$  iyonu derişimli artar

39.

0,2 M 1 L  $HNO_3$  çözeltisi ile 0,3 M 1 L  $NH_3$  çözeltileri karıştırılıyor

Buna göre,

- I Kısmi nötrleşme gerçekleşir
- II Oluşan tuz asidik karakterlidir
- III Tampon çözelti oluşur

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III

40.

Zayıf bir asit olan HF ile kuvvetli bir baz olan KOH çözeltilerinin tepkimesi sonucu KF tuzu oluşur

Buna göre, KF tuzu için,

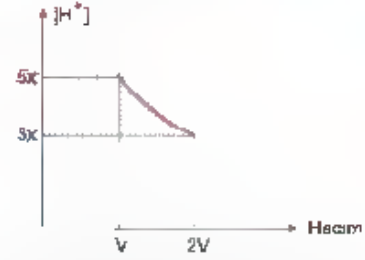
- I Nötr özellik gösterir
- II 25°C'de sulu çözeltisinin pH değeri 7'den büyüktür
- III Hidroliz tepkimesi.



yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) I ve III

41.



Oda koşullarında bulunan HA asit çözeltisinin hacmi anı su ile 2 katına çıkarıldığı nda  $H^+$  iyonu derişimi grafikteki gibi olmaktadır

Buna göre, bu asitin 1 M 1 L'lik sulu çözeltisi ile ilgili,

- I 1 M 1 L HC çözeltisi eklenirse çözeltinin pH'ı değişmez
- II 1 mol NaA tuzu eklenirse çözeltinin pH'ı artar
- III 1 mol NaOH katısı eklenirse çözeltinin pH'ı 7 olur

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

42.

25°C'de 0,1 M HF çözeltisinin 2 L'si ile 0,2 M NaOH çözeltisinin 1 L'si karıştırılıyor

Buna göre,

- I Tam nötrleşme gerçekleşir
- II Oluşan tuz hidrolize uğrar
- III Oluşan çözeltinin pH değeri 7 olur

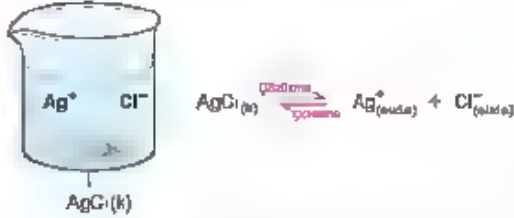
yargılarından hangileri doğrudur?

(HF Zayıf asit, NaOH Kuvvetli baz)

- A) Yalnız II
- B) Yalnız III
- C) I ve I
- D) I ve III
- E) I, II ve III

**Çözünme - Çökme Tepkimeleri**

Doymuş bir çözeltide çözünme hızı çökme hızına eşit olduğundan katısı ile dengede olan bir çözeltide edilir

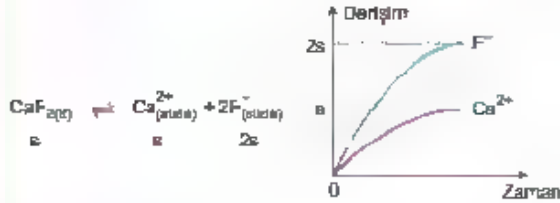


**Molar çözünürlük:** Belirli bir sıcaklıkta 1 L doymuş çözeltide çözünen maddenin mol sayısıdır. Birimi mol/L dir.

Yukarıdaki tepkimenin denge ifadesi (çözünürlük çarpımı)

$$K_{\text{çg}} = [\text{Ag}^+][\text{Cl}^-] \text{ şeklindedir}$$

Molar çözünürlüğü  $s$  mol/L olan  $\text{CaF}_2$  tuzunun çözünürlük çarpımı ( $K_{\text{çg}}$ ) aşağıdaki gibi hesaplanır:



$$K_{\text{çg}} = [\text{Ca}^{2+}][\text{F}^-]^2 = s \cdot (2s)^2 = 4s^3$$

**Çözünürlüğe Etki Eden Faktörler****1) Sıcaklık**

Dengedeki çözeltinin sıcaklığı artırılırsa,

- Denge çözünme yönünde ( $\rightarrow$ ) ilerler
- $\text{XY}$ 'nin çözünürlüğü artar
- $\text{X}^+$  ve  $\text{Y}^-$  iyonları derişimi artar
- $K_{\text{çg}}$  değeri artar
- $\text{XY}$  katısının kütlesi azalır

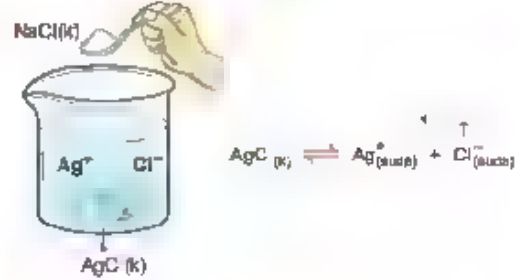


Dengedeki çözeltinin sıcaklığı artırılırsa,

- Denge çökme yönünde ( $\leftarrow$ ) ilerler
- $\text{AB}$ 'nin çözünürlüğü azalır
- $\text{A}^+$  ve  $\text{B}^-$  iyonları derişimi azalır
- $K_{\text{çg}}$  değeri azalır
- $\text{AB}$  katısının kütlesi artar

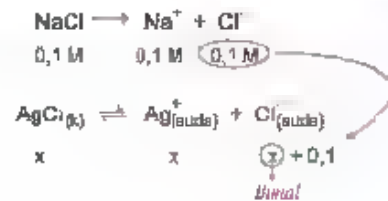
**2) Ortak İyon Etkisi**

Suda az çözünen iyonik bir bileğin katısı ile dengede olan çözeltisine ortak iyon içeren bir madde ekenirse çözünürlüğü azalır. Örneğin katısı ile dengede olan  $\text{AgCl}$  çözeltisine aynı sıcaklıkta bir miktar  $\text{NaCl}$  tuzu ilave edildiğinde,



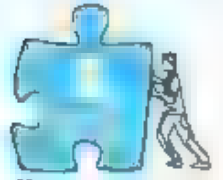
- Denge çökme yönünde ( $\leftarrow$ ) ilerler
- $\text{AgCl}$ 'nin çözünürlüğü azalır
- $\text{Ag}^+$  iyonu derişimi azalır
- $\text{Cl}^-$  iyonu derişimi artar
- $\text{AgCl}$  katısının kütlesi artar
- $\text{AgCl}$ 'nin  $K_{\text{çg}}$ 'si değişmez

**Örnek:**  $\text{AgCl}$  tuzunun belirli sıcaklıkta çözünürlük çarpımı ( $K_{\text{çg}}$ )  $4 \cdot 10^{-10}$  dir. Buna göre,  $\text{AgCl}$  tuzunun aynı sıcaklıkta  $0,1 \text{ M}$   $\text{NaCl}$  çözeltisindeki çözünürlüğünü hesaplayınız.

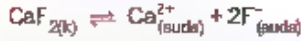


$$K_{\text{çg}} = [\text{Ag}^+][\text{Cl}^-]$$

$$4 \cdot 10^{-10} = x \cdot 0,1 \Rightarrow x = 4 \cdot 10^{-9} \text{ M}$$



1



Yukarıdaki dengede olan sistem ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Çözünme-çökme tepkimesidir
- B) Heterojen bir dengedir
- C) Çözünme hızı, çökme hızına eşittir
- D)  $\text{CaF}_2$  katısının derişimi sabittir
- E) Tepkimenin çözünürlük çarpımı ( $K_{\text{çp}}$ ) ifadeel  
 $K_{\text{çp}} = [\text{Ca}^{2+}]^2 [\text{F}^{-}]$  şeklindedir

3.

25°C'de  $\text{SrCO}_3$  tuzunun çözünürlük çarpımı ( $K_{\text{çp}}$ )  $1,6 \cdot 10^{-9}$  olduğuna göre aynı sıcaklıkta  $\text{SrCO}_3$  tuzunun saf sudaki çözünürlüğü kaç mol/L'dir?

- A)  $2 \cdot 10^{-10}$
- B)  $4 \cdot 10^{-10}$
- C)  $2 \cdot 10^{-5}$
- D)  $4 \cdot 10^{-5}$
- E)  $8 \cdot 10^{-5}$

2

Molar çözünürlük 1 L doymuş çözeltideki çözünen maddenin mol sayısıdır

**Çözünürlük çarpımı ( $K_{\text{çp}}$ ):** Denge sabitidir ve çözünürlük dengesinde yer alan iyonların molar derişimlerinin katsayıları üstel olarak yazıldıktan sonra çarpılarak bulunur

Sabit sıcaklıkta 5 L doymuş  $\text{Al}(\text{OH})_3$  çözeltisinde 3,9 gram çözülmüş  $\text{Al}(\text{OH})_3$  bulunduğuna göre  $\text{Al}(\text{OH})_3$  katısının molar çözünürlüğü ve çözünürlük çarpımı ( $K_{\text{çp}}$ ) aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? ( $\text{Al}(\text{OH})_3$ : 78 g/mol)

|    | Çözünürlük (mol/L) | Çözünürlük Çarpımı ( $K_{\text{çp}}$ ) |
|----|--------------------|--|
| A) | 0,01               | $5 \cdot 10^{-7}$                      |
| B) | 0,01               | $2,7 \cdot 10^{-7}$                    |
| C) | 0,05               | $5 \cdot 10^{-7}$                      |
| D) | 0,05               | $2,7 \cdot 10^{-7}$                    |
| E) | 0,025              | $10^{-8}$                              |

4.

$\text{Al}(\text{OH})_3$  katısının saf sudaki çözünürlüğü x mol/L olduğuna göre, çözünürlük çarpımı ( $K_{\text{çp}}$ ) değeri aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A)  $3x^2$
- B)  $3x^4$
- C)  $27x^3$
- D)  $27x^4$
- E)  $108x^5$

5.

25°C'de doymuş  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  çözeltisindeki  $\text{SO}_4^{2-}$  iyonu derişimi  $2 \cdot 10^{-4}$  M olduğuna göre aynı sıcaklıkta  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  ün çözünürlük çarpımı ( $K_{\text{çp}}$ ) kaçtır?

- A)  $2 \cdot 10^{-4}$
- B)  $8 \cdot 10^{-8}$
- C)  $1,8 \cdot 10^{-7}$
- D)  $3,2 \cdot 10^{-11}$
- E)  $6,4 \cdot 10^{-15}$





6.  $XY_2$  tuzu için  $25^\circ\text{C}$ 'de çözünürlük çarpımı ( $K_{\text{çp}}$ )  $4 \cdot 10^{-15}$  tir 9.

Buna göre, aynı sıcaklıkta  $XY_2$  tuzu ile hazırlanan doymuş çözelti için,

- I. Saf sudaki çözünürlüğü
- II.  $X^{2+}$  iyonları derişimi
- III.  $Y^-$  iyonları derişimi

niceliklerinden hangilerinin değeri  $1 \cdot 10^{-5}$  mol/L'ye eşittir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız III      C) I ve I  
D) I ve II      E) I, II ve III

7.  $t^\circ\text{C}$ 'de  $\text{CaCO}_3$  tuzunun çözünürlük çarpımı ( $K_{\text{çp}}$ )  $6,4 \cdot 10^{-7}$  dir

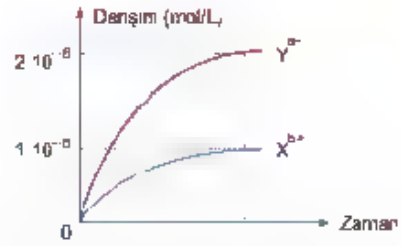
Buna göre, aynı sıcaklıkta 50 L suya 10 gram  $\text{CaCO}_3$  tuzu eklendiğinde kaç gram tuz çözünmeden kalır? ( $\text{CaCO}_3$ : 100 g/mol)

- A) 4      B) 5      C) 6      D) 7      E) 8

8.  $\text{BaSO}_4$  tuzunun  $t^\circ\text{C}$ 'de  $10^{-3}$  M  $10$  L lik suyu çözeltisini doygun hale getirmek için 0,03 mol daha  $\text{BaSO}_4$  gerekmektedir

Buna göre, aynı sıcaklıkta  $\text{BaSO}_4$  tuzunun çözünürlük çarpımı ( $K_{\text{çp}}$ ) kaçtır?

- A)  $10^{-8}$       B)  $4 \cdot 10^{-3}$       C)  $4 \cdot 10^{-5}$   
D)  $1,6 \cdot 10^{-5}$       E)  $1,6 \cdot 10^{-3}$



$25^\circ\text{C}$ 'de  $X_aY_b$  tuzunun katısı ile dengedeki çözelti hazırlanırken iyon derişimlerinin zamanla değışimi grafikte verilmiştir

Buna göre,  $X_aY_b$  tuzunun  $25^\circ\text{C}$ 'de saf sudaki çözünürlüğü (mol/L) ve çözünürlük çarpımı ( $K_{\text{çp}}$ ) aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

|    | Çözünürlük (mol/L) | Çözünürlük Çarpımı ( $K_{\text{çp}}$ ) |
|----|--------------------|--|
| A) | $1 \cdot 10^{-6}$  | $4 \cdot 10^{-18}$                     |
| B) | $1 \cdot 10^{-6}$  | $2 \cdot 10^{-12}$                     |
| C) | $2 \cdot 10^{-12}$ | $2 \cdot 10^{-18}$                     |
| D) | $2 \cdot 10^{-6}$  | $4 \cdot 10^{-18}$                     |
| E) | $2 \cdot 10^{-6}$  | $2 \cdot 10^{-12}$                     |

10.

| Tuz    | Çözünürlük Çarpımı ( $K_{\text{çp}}$ ) |
|--------|--|
| $XY$   | $1 \cdot 10^{-4}$                      |
| $XY_2$ | $4 \cdot 10^{-12}$                     |

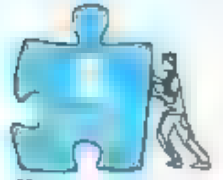
Yukarıda  $XY$  ve  $XY_2$  tuzlarının  $25^\circ\text{C}$ 'de çözünürlük çarpım değeri verilmiştir

Buna göre, iki ayrı kapta  $25^\circ\text{C}$ 'de bu tuzlarla hazırlanmış doygun gözelti için,

- I. Molar çözünürlük
- II. Birim hacimde çözünen tuz kütlesi
- III. Toplam iyon derişimi

niceliklerinden hangileri eşittir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız I      C) Yalnız III  
D) I ve I      E) I ve II

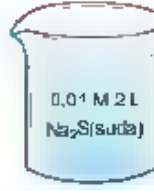


11. Belirli sıcaklıkta  $\text{CaSO}_4$  tuzunun çözünürlük çarpımı  $6 \cdot 10^{-12}$  dir

Buna göre, aynı sıcaklıkta  $\text{CaSO}_4$  tuzunun 0,2 M  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  çözeltisindeki çözünürlüğü kaç mol/L dir?

- A)  $3 \cdot 10^{-8}$  B)  $3 \cdot 10^{-11}$  C)  $1,2 \cdot 10^{-12}$   
D)  $8 \cdot 10^{-12}$  E)  $6 \cdot 10^{-11}$

14



$t^\circ\text{C}$ 'de  $\text{FeS}$  tuzunun çözünürlük çarpımı ( $K_{\text{çp}}$ )  $2,5 \cdot 10^{-15}$  dir

Buna göre, aynı sıcaklıkta yandaki kaptaki çözeltide en fazla kaç mol  $\text{FeS}$  çözünür?

- A)  $1 \cdot 10^{-7}$  B)  $1 \cdot 10^{-10}$  C)  $5 \cdot 10^{-8}$   
D)  $5 \cdot 10^{-13}$  E)  $2,5 \cdot 10^{-13}$

12.  $t^\circ\text{C}$  de  $\text{PbI}_2$  tuzunun çözünürlük çarpımı ( $K_{\text{çp}}$ ) değeri  $4 \cdot 10^{-18}$  dir

Buna göre, aynı sıcaklıkta  $\text{PbI}_2$  tuzunun,

- I. Saf sudaki çözünürlüğü (mol/L)  
II. 0,1 M  $\text{NaI}$  çözeltisindeki çözünürlüğü (mol/L)

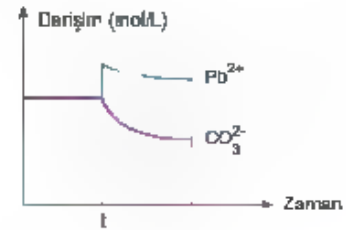
aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- |    | I                 | II                 |
|----|-------------------|--------------------|
| A) | $2 \cdot 10^{-9}$ | $4 \cdot 10^{-16}$ |
| B) | $2 \cdot 10^{-9}$ | $4 \cdot 10^{-17}$ |
| C) | $1 \cdot 10^{-6}$ | $4 \cdot 10^{-16}$ |
| D) | $1 \cdot 10^{-6}$ | $4 \cdot 10^{-17}$ |
| E) | $4 \cdot 10^{-9}$ | $4 \cdot 10^{-18}$ |

15.



denklemine göre katısı ile dengede olan  $\text{PbCO}_3$  çözeltisine t anında dışarıdan bir etki yapıldığında çözeltideki iyonların derişim - zaman grafiğı aşağıdaki gibi olmaktadır



Buna göre, t anında yapılan etki,

- I. Sıcaklığı artırmak  
II.  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  katısı eklemek  
III. Çözeltiye su eklemek

yukarıdakilerden hangileri olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III  
D) I ve II E) II ve III

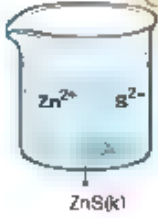
13.  $\text{SrCO}_3$  bileşğinin  $25^\circ\text{C}$ 'de saf sudaki çözünürlüğü  $4 \cdot 10^{-5}$  mol/L'dir

Buna göre,  $\text{SrCO}_3$  bileşğinin  $25^\circ\text{C}$ 'de 0,01 M  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  çözeltisindeki çözünürlüğü kaç mol/L dir?

- A)  $4 \cdot 10^{-5}$  B)  $1,8 \cdot 10^{-9}$  C)  $4 \cdot 10^{-7}$   
D)  $4 \cdot 10^{-8}$  E)  $1,8 \cdot 10^{-7}$



16.



Katı ile dengede bulunan yandaki ZnS çözeltisine sabit sıcaklıkta  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$  katısı ilave ediliyor

Buna göre,

- Bir miktar ZnS katısı çöker  
I. ZnS katısının çözünürlüğü azalır  
II. Çözeltideki  $\text{Zn}^{2+}$  iyonları derişimini azalır

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I  
B) Yalnız II  
C) I ve II  
D) II ve I  
E) I, II ve III



17.



tepkimesel dengede iken sıcaklık artırılırsa aşağıdaki niceliklerden hangisi azalır?

- A) Çözünürlük  
B) Çözünürlük çarpımı ( $K_{\text{çp}}$ )  
C)  $\text{XY}_{2(\text{k})}$  kütlesi  
D)  $\text{X}^{2+}$  ve  $\text{Y}^{-}$  iyonları derişimi  
E) Çözünme hızı



18. AgI tuzunun saf suda çözünmesi endotermiktir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisinde AgI tuzunun çözünürlüğü en azdır?

- A) 25°C'de an su  
B) 50°C'de 0,3 M  $\text{AgNO}_3$  çözeltisi  
C) 25°C'de 0,5 M NaI çözeltisi  
D) 50°C'de 0,5 M  $\text{AgNO}_3$  çözeltisi  
E) 25°C'de 0,3 M NaI çözeltisi



19. XY tuzu için,

- 25°C'deki çözünürlük çarpımı  $8 \cdot 10^{-10}$
- 50°C'deki çözünürlük çarpımı  $2 \cdot 10^{-10}$

bilgileri veriliyor

Buna göre, XY tuzu için,

- Suda çözünmesi endotermiktir  
I. 25°C'deki molar çözünürlüğü 50°C'dekinden fazladır  
II. 50°C'deki doymuş çözeltisi 25°C'ye soğutulursa bir miktar tuz çöker

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I  
B) Yalnız II  
C) I ve II  
D) I ve III  
E) I, II ve III

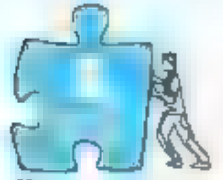


20.  $\text{XY}_2$  tuzunun 40°C ve 60°C sıcaklıklarında doymuş çözeltilerindeki bazı iyonların derişimleri aşağıda verilmiştir

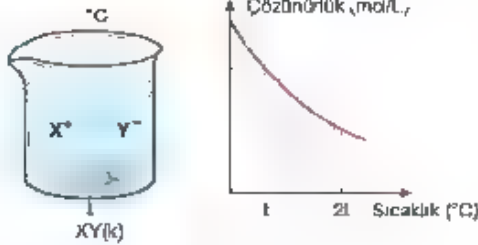
| Sıcaklık (°C) | $[\text{X}^{2+}] \text{ M}$ | $[\text{Y}^{-}] \text{ M}$ |
|---------------|-----------------------------|----------------------------|
| 40            |                             | $2 \cdot 10^{-3}$          |
| 60            | $2 \cdot 10^{-3}$           |                            |

Buna göre,  $\text{XY}_2$  tuzu için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) 60°C'de molar çözünürlüğü 40°C'dekinin 2 katıdır  
B) Suda çözünmesi endotermiktir  
C) 60°C'de çözünürlük çarpımı 40°C'dekinden yüksektir  
D) 60°C'de hazırlanan doymuş çözeltinin iletkenliği 40°C'dekinden fazladır  
E) 60°C'de 2 L doymuş çözelti 40°C'ye soğutulursa  $10^{-3}$  mol  $\text{XY}_2$  katısı çöker.



21. XY tuzunun  $t^{\circ}\text{C}$ 'deki katısı ile dengede çözeltisi ve farklı sıcaklıklardaki çözünürlük değerleri verilmiştir



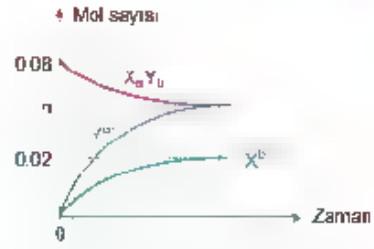
Buna göre çözeltinin sıcaklığı  $2t^{\circ}\text{C}$ 'ye getirilirse,

- XY katısının  $n$  miktarı
- XY tuzunun çözünürlük çarpımı ( $K_{ss}$ )
- $X^{+}$  iyonu derişimi

niceliklerinden hangileri artar?

- A) Yalnız I      B) Yalnız III      C) I ve II  
D) II ve III      E) I, II ve III

- 23.



Bir miktar  $X_aY_b$  tuzunun  $25^{\circ}\text{C}$  sıcaklıkta suda çözünmesine ilişkin mol sayısı - zaman grafiğı verilmiştir

Buna göre,

Oluşan çözelti doygundur

- Tuzun formülü  $XY_3$  dir
- $25^{\circ}\text{C}$ 'de tuzun çözünürlük çarpımı ( $K_{ss}$ )  $4,32 \cdot 10^{-6}$  dir

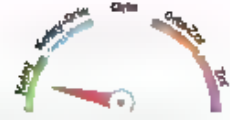
yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız I I  
D) I ve II      E) II ve III

22. Belirli sıcaklıkta  $4 \cdot 10^{-5} \text{ M Pb}(\text{NO}_3)_2$  çözeltisi ile  $2 \cdot 10^{-5} \text{ M KI}$  çözeltisi eşit hacimde karıştırıldığında bir çökeltme olmadan doygun  $\text{PbI}_2$  çözeltisi oluşuyor  
Buna göre, aynı sıcaklıkta  $\text{PbI}_2$  için çözünürlük çarpımı ( $K_{ss}$ ) değeri kaçtır?

- A)  $2 \cdot 10^{-15}$       B)  $8 \cdot 10^{-10}$   
C)  $1,6 \cdot 10^{-14}$       D)  $2 \cdot 10^{-10}$   
E)  $1,8 \cdot 10^{-6}$

# KARMA SORULAR 1



## KİMYASAL TEPKİMELERDE DENGE



tepkimeel sabit sıcakta kta dengededir

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Homojen dengedir
- B) Maksimum düzensizlik eğilimi ürünler lehinedir
- C) Denge bağıntısı  $K_c = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$  şeklindedir
- D) Minimum enerjiye eğilimi ürünler lehinedir
- E) Zamanla  $N_2$  ve  $H_2$  gazlarının derişimi azalırken  $NH_3$  gazının derişimi artar

2. Oda koşullarında pH değeri 3 olan limon suyundaki  $OH^-$  iyonu derişimi kaç molardır?

- A)  $10^{-10}$
- B) 10
- C)  $10^{-11}$
- D) 11
- E)  $10^{-3}$

3. IV basamakta gerçekleşen bir tepkimenin mekanizması,



şeklindedir

Buna göre, bu tepkimenin denge bağıntısı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A)  $\frac{[N_2O_4]}{[NO]^2[O_2]}$
- B)  $\frac{[NO]^2}{[NO]^2[O_2]}$
- C)  $\frac{[NO]^2}{[N_2O_4]}$
- D)  $\frac{[N_2O_4]}{[NO]^2}$
- E)  $\frac{[NO]^2[O_2]}{[NO]^2}$

4. Bir denge tepkimesi ile ilgili,

- Kimyasal dengedir
- Heterojen dengedir
- Maksimum düzensizlik eğilimi ürünler lehinedir

bilgileri veriliyor

Buna göre, bu denge tepkimesinin denklemleri aşağıdakilerden hangisi olablir?

- A)  $H_2O_{(g)} \rightleftharpoons H_2O_{(s)}$
- B)  $2NH_{3(g)} \rightleftharpoons N_{2(g)} + 3H_{2(g)}$
- C)  $CaCO_{3(k)} \rightleftharpoons CaO_{(k)} + CO_{2(g)}$
- D)  $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2SO_{3(g)}$
- E)  $2KCl_{(k)} + 3O_{2(g)} \rightleftharpoons 2KClO_{3(k)}$

5. Aşağıdaki niceliklerden hangisi hem dengeli, hem de denge sabitinin sayısal değerini etkiler?

- A) Sıcaklık
- B) Gürenlerin derişim
- C) Hacim
- D) Ürünlerin derişimi
- E) Katalizör

6.  $25^\circ C$ 'da pH değeri 13 olan 500 mL'lik suyu çözelti hazırlamak için kaç gram  $Ca(OH)_2$  kullanılmalıdır? ( $Ca(OH)_2$  74 g/mol)

- A) 1,85
- B) 3,70
- C) 5,55
- D) 7,40
- E) 14,80



## KARMA SORULAR 1

7. 25°C'de  $\frac{[H^+]}{[OH^-]} = 10^4$  olan bir sulu çözelti ile ilgili

aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Asidiktir
- B) pH değeri 4'tür
- C)  $pH < pOH$ 'dur
- D) Anı su ilave edilirse pH değeri artar
- E) Elektrik akımın iletir

10. t°C'de molar çözünürlüğü  $10^{-5}$  mol/L olan  $PbCl_2$  tuzunun çözünürlük çarpımı ( $K_{çç}$ ) değeri kaçtır?

- A)  $10^{-10}$
- B)  $2 \cdot 10^{-10}$
- C)  $4 \cdot 10^{-10}$
- D)  $2 \cdot 10^{-15}$
- E)  $4 \cdot 10^{-15}$

8.

|      | Konjuge Asit | Konjuge Baz |
|------|--------------|-------------|
| I.   | $HSO_4^-$    | $SO_4^{2-}$ |
| II.  | $CN^-$       | $HCN$       |
| III. | $H_2PO_4^-$  | $PO_4^{3-}$ |

Yukarıda konjuge asit - baz çifti için verilen örneklerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) ve III
- D) I ve III
- E) I, II ve III

11.  $Mg_3(PO_4)_2$  katının çözünürlük çarpımı ( $K_{çç}$ ) ifadesi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A)  $K_{çç} = [Mg^{2+}] [PO_4^{3-}]$
- B)  $K_{çç} = [Mg^{3+}]^3 [PO_4^{2-}]^2$
- C)  $K_{çç} = [Mg^{2+}]^2 [PO_4^{3-}]^3$
- D)  $K_{çç} = [Mg^{2+}]^3 [PO_4^{3-}]^2$
- E)  $K_{çç} = [Mg^{3+}]^2 [PO_4^{2-}]^3$

9.



tepkimesine ait t°C'deki denge derişimleri,

$$[H_2] = [Cl_2] = 0,2 M, [HCl] = 0,4 M$$

olduğuna göre tepkimenin aynı sıcaklıktaki denge sabitinin ( $K_p$ ) sayısal değeri kaçtır?

- A)  $\frac{1}{4}$
- B)  $\frac{1}{2}$
- C) 1
- D) 2
- E) 4

12. 273°C'de gerçekleşen,



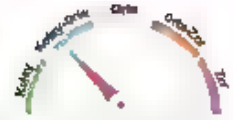
tepkimesinin derişimler cinsinden denge sabiti ( $K_p$ ) 22,4 olduğuna göre kısmi basınçlar cinsinden denge sabiti ( $K_p$ ) kaçtır?

- A)  $\frac{1}{89,6}$
- B) 89,6
- C)  $\frac{1}{44,8}$
- D) 44,8
- E)  $\frac{1}{22,4}$





## KARMA SORULAR 2



### K MYASAL TEPKİMELERDE DENGİ

1. Aşağıda bazı tepkimelerin entalpi değışirni ( $\Delta H$ ) ve denge sabiti ( $K$ ) bilgileri verilmiştir.

| Tepkime   | $\Delta H$   | $K$   |
|---|--------------|-------|
| $\text{CO}_{2(g)} + 1/2\text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_{2(g)}$ | $\Delta H_1$ | $K_1$ |
| $2\text{SO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(g)}$  | $\Delta H_2$ | $K_2$ |

Buna göre, aynı sıcaklıkta gerçekleştirilen,



tepkimesinin  $\Delta H$  ve  $K$  değeri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- | $\Delta H$                                | $K$                      |
|---|--------------------------|
| A) $-\Delta H_1 + \frac{\Delta H_2}{2}$   | $-K_1 + \frac{K_2}{2}$   |
| B) $\frac{\sqrt{\Delta H_2}}{\Delta H_1}$ | $\frac{\sqrt{K_2}}{K_1}$ |
| C) $\Delta H_1 - 2\Delta H_2$             | $\frac{K_2^2}{K_1}$      |
| D) $-\Delta H_1 + \frac{\Delta H_2}{2}$   | $\frac{\sqrt{K_2}}{K_1}$ |
| E) $\frac{\Delta H_1}{2} + \Delta H_2$    | $K_1 \cdot K_2^2$        |

2. 1L'lik sabit hacimli bir kapta 0,1 mol  $\text{SO}_2$ , 0,2 mol  $\text{O}_2$  ve 0,2 mol  $\text{SO}_3$  gazları,



denklemine göre 400 K sıcaklıkta dengededir.

Buna göre, aynı sıcaklıkta tepkimenin kısmi basınçlar cinsinden denge sabiti ( $K_p$ ) kaçtır?

- A) 4,1      B)  $\frac{5}{4,1}$       C)  $\frac{5}{8,2}$       D)  $\frac{8,2}{5}$       E) 16,4

3. 25°C'de pH değeri 2 olan 100 mL'lik bir kuvvetli asit çözeltisinin pH değeri 3 yapmak için çözeltiye kaç mL saf su ilave edilmelidir?

- A) 100      B) 300      C) 500  
D) 900      E) 1000

4. 25°C'de pH değeri 1 olan HCl çözeltisinin 500 mL sini tam nötrleşirmek için kaç gram NaOH gerekir? (NaOH: 40 g/mol)

- A) 2      B) 4      C) 8      D) 12      E) 20



tepkimesinin 25°C'de denge sabiti ( $K_p$ ) 1 dir. 1L'lik sabit hacimli bir kaba 25°C'de 0,2 mol  $\text{H}_2$ , 0,2 mol  $\text{Cl}_2$  ve 0,4 mol HCl gazları konuyor.

Buna göre,

Tepkime dengededir.

- I. Dengede HCl gazının mol sayısı 0,4'ten az olur.  
II. Denge sabitinin ( $K_p$ ) değeri azalır.

Yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) I ve II      E) I, II ve III



6.  $C_{(k)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons CO_{2(g)} + 15J$   
denklemine göre dengede olan bir sistem,

Sıcaklığı artırmak

- I Sisteme  $C_{(k)}$  ilave etmek  
II Kabin hacmini artırmak

İşlemlerinden hangileri uygulanırsa dengenin yönü değişmez?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III  
D) I ve II E) I ve III

7.  $25^\circ C$ 'de  $Mg(OH)_2$  bileşiğinin çözünürlük çarpımı ( $K_{\text{çs}}$ )  $5 \cdot 10^{-7}$  dir

Buna göre,  $25^\circ C$ 'de doymuş  $Mg(OH)_2$  çözeltisinin pH değeri kaçtır?

- A) 10 B) 11 C) 12 D) 13 E) 14

8.



$25^\circ C$ 'de hazırlanan yukarıdaki sulu çözeltiler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) I çözeltinin pOH değeri, I çözeltinin pH değerine eşittir  
B) I çözeltiye NaOH katısı ilave edilirse pH değeri artar.  
C) I çözeltinin yarısı boşaltılırsa  $H^+$  iyonu derişimi  $5 \cdot 10^{-3} M$  olur  
D) Çözeltiler karıştırılırsa nötrleşme tepkimesi gerçekleşir  
E) II çözeltiye aynı su eklenirse pH değeri artar

9. Belirli bir sıcaklıkta  $BaSO_4$  tuzunun  $2 \cdot 10^{-4} M$ 'lik 4L çözeltisini doymun hale getirmek için çözeltiye en az kaç mol  $BaSO_4$  ilave edilmelidir?

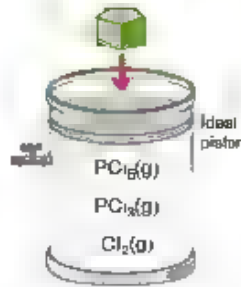
( $BaSO_4$  için  $K_{\text{çs}} = 2,5 \cdot 10^{-7}$ )

- A)  $1 \cdot 10^{-3}$  B)  $1,2 \cdot 10^{-3}$  C)  $1,5 \cdot 10^{-3}$   
D)  $1,8 \cdot 10^{-3}$  E)  $2 \cdot 10^{-3}$

10. Derişimi ve pH değeri bilinen  $CH_3COOH$  zayıf asidinin aşağıdaki niceliklerinden hangisi hesaplanamaz?

- A) İyonlaşma % sı  
B) Asitlik sabiti ( $K_a$ )  
C) Nötrleştirmek için gereken NaOH'ın mol sayısı  
D)  $H^+$  iyonu derişimi  
E)  $CH_3COO^-$  iyonu derişimi

11.



Yandaki ideal pistonlu kapta,

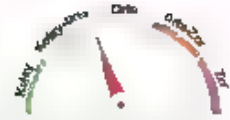


tepkimesi sabit sıcaklıkta dengede iken pistonun üzerine ağırlık konulursa aşağıdakilerden hangisi yanlış olur?

- A) Denge 2 yönüne kayar  
B)  $PCl_5$  gazının mol sayısı artar  
C)  $Cl_2$  gazının derişimi artar.  
D) Denge sabitinin ( $K_p$ ) değeri azalır  
E) Toplam basıncı artar



## KARMA SORULAR 3



### KUZYATIL TEPKIMELERDE DENG

1. 2L'lik bir kapta gerçekleştirilen



tepkimesinin,

300K dek denge sabiti ( $K_D$ ) =  $5 \cdot 10^{10}$

500K dek denge sabiti ( $K_D$ ) =  $5 \cdot 10^{15}$

şeklinedir

Buna göre, dengede olan bu tepkime ile ilgili aşaşıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) İleri tepkime endotermiktir
- B) X gazının kısmi bas nci artırırsa tepkime ürünler yönünde ilerler.
- C) Kapın hacmi 1L ye düşürülürse Y gazının derişimi 2 katına çıkar
- D) Sıcaklık artırırsa toplam molekül sayısı artar
- E) Katalizör ilave edilirse denge sabitinin sayısal değeri değişmez

3.  $CH_3COONa$  tuzunun  $25^\circ C$ 'deki sulu zltisi ile ilgili,

- I Hidroliz olay gerçekleşir
- II. pH değeri 7 den küçüktür
- III  $CH_3COO^-_{(suda)} + H_2O_{(s)} \rightleftharpoons CH_3COOH_{(suda)} + OH^-_{(suda)}$  dengesi kurulur

yargılarından hangileri doğrudur?

( $CH_3COOH$  Zayıf asit  $NaOH$ : Kuvvetli baz)

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III
- D) I ve III
- E) I ve II

2. 115 gram  $Na$  metal  $25^\circ C$ 'de 5 L suya ilave edildiğinde,



denklemine göre tamam tepkimeye griyor

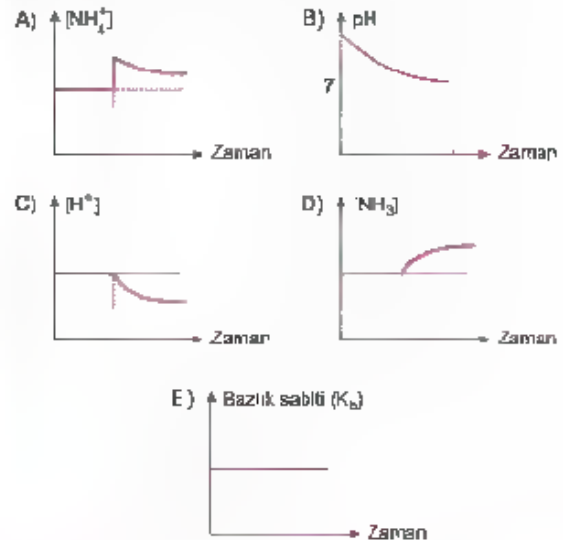
Buna göre,

- I. Oluşan zltinin pOH değeri 2'dir.
- II. Oluşan  $H_2$  gazının  $NK$  daki hacmi 5,6 L'dir
- III. Oluşan zlti elektrolittir

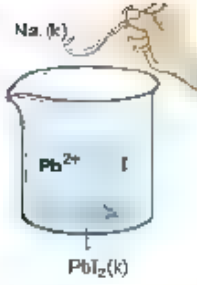
yargılarından hangileri doğrudur? ( $Na$ : 23 g/mol)

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

4. Dengedeki  $NH_3$  zltisine  $25^\circ C$ 'de bir miktar  $NH_4Cl$  katısı ilave edilip ztlrse aşaşıdaki grafiklerden hangisi yanlış olur?



5.



Katı ile dengede bulunan yandaki  $PbI_2$  çözeltisine sabit sıcaklıkta NaI katısı ilave ediliyor.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Bir miktar  $PbI_2$  katısı pöker
- B) Çözeltideki  $I^-$  iyonları derişimi artar
- C)  $PbI_2$  katısının çözünürlüğü azalır
- D)  $PbI_2$  katısının çözünürlük çarpımı, ( $K_{oc}$ ) azalır
- E) Çözeltideki  $Pb^{2+}$  iyonları derişimi azalır

7.

XY katısının suda çözünme denkleml,



şeklinde dir

Buna göre, XY katısının,

- I.  $25^\circ C$ 'de saf sudaki
- II.  $25^\circ C$ 'de 0,1 M NaY çözeltisindeki
- III.  $50^\circ C$ 'de 0,1 M NaY çözeltisindeki

çözünürlükleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I > II > III
- B) > III > II
- C) III > II > I
- D) III > I > I
- E) B > I > I

6. XY tuzu için

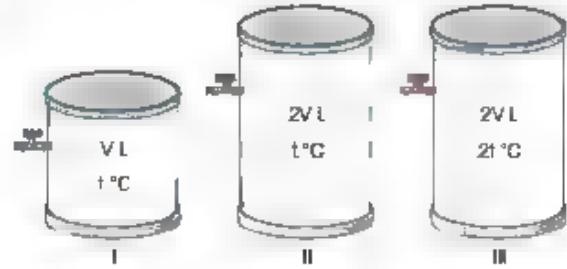
- $25^\circ C$ 'deki çözünürlük çarpımı ( $K_{oc}$ )  $4 \cdot 10^{-6}$
- $50^\circ C$ 'deki çözünürlük çarpımı ( $K_{oc}$ )  $9 \cdot 10^{-6}$

bilgileri veriliyor

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) XY tuzunun suda çözünmesi endotermiktir
- B) Katı ile dengede olan XY çözeltisine aynı sıcaklıkta saf su eklenirse çözünürlüğü değişmez
- C) XY tuzu ile hazırlanan  $50^\circ C$ 'deki 1 L doymuş çözelti  $25^\circ C$ 'ye soğutulursa  $5 \cdot 10^{-6}$  mol XY tuzu pöker
- D, XY tuzu ile hazırlanmış doymuş çözelti lerden  $50^\circ C$ 'deki  $X^{B+}$  iyonu derişimi  $25^\circ C$ 'deki  $X^{B+}$  iyonu derişiminden büyüktür
- E) Yalıtılmış bir kapta XY tuzunun sulu çözeltisi hazırlanırken sistemin sıcaklığı azalır

8.



Şekildeki kaplarda eşit miktarda  $SO_2$  ve  $O_2$  gazlarından kullanılarak,



denge tepkimesine göre  $SO_3$  gazı elde ediliyor

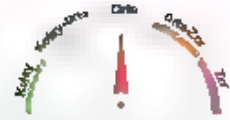
Buna göre, kaplarda elde edilen  $SO_3$  gazı miktarları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I > II > II
- B, II > I > I
- C) II > I > I
- D) I > II > I
- E) I > I > I



# KARMA SORULAR 4

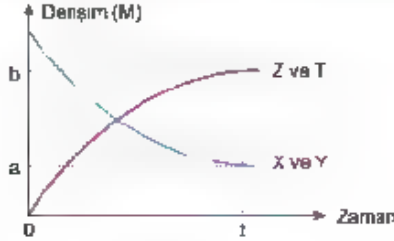
## K MYASAL TEPKİMELERDE DENGİ



1. Sabit hacim ve sıcaklıkta gerçekleştirilen,



tepkimesine alt derişim - zaman grafiği aşağıda verilmiştir



Buna göre,

- I. Tepkimenin denge sabitli ( $K_D$ )  $a^2/b^2$  dir
- II. İleri hız sabitli ( $k_f$ ) > Geri hız sabitli ( $k_g$ ) dir
- III. Uygun katalizör kullanılırsa dengeye gelme süresi t'den küçük olur

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) I ve I      E) I, II ve I

2. Zayıf bir baz olan  $NH_3$ 'ün suda iyonlaşma denkleml,



şekilindedir

Buna göre, 25°C'da  $NH_3$  ile hazırlanan sulu çözelti için,

- I. Aynı sıcaklıkta arı su ilave edilirse  $NH_3$  ün iyonlaşma yüzdesi artar
- II. Aynı sıcaklıkta arı su ilave edilerek çözeltinin hacmi iki katına çıkarılırsa  $OH^-$  iyonu derişimi varyasyonlar
- III. NaOH katısı ilave edilirse  $NH_3$  ün iyonlaşma yüzdesi azalır
- IV. NaOH katısı ilave edilirse çözeltinin pH değeri artar

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) ve I      B) II ve IV      C) I ve II  
D) I, II ve IV      E) I, II ve V

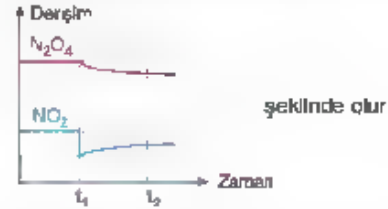
3.



tepkime denge dedir

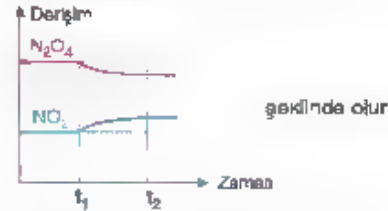
Buna göre, bu tepkimeye ilişkin,

- I. Sabit hacim ve sıcaklıkta  $NO_2$  gazı çekilirse maddelerin derişim - zaman grafiği



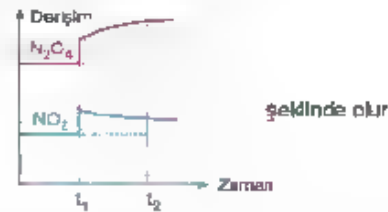
şeklinde olur

- II. Sabit hacimde sıcaklık artırılırsa maddelerin derişim - zaman grafiği.



şeklinde olur

- III. Sabit sıcaklıkta hacim küçültülürse maddelerin derişim - zaman grafiği



şeklinde olur

yargılarından hangileri doğrudur?

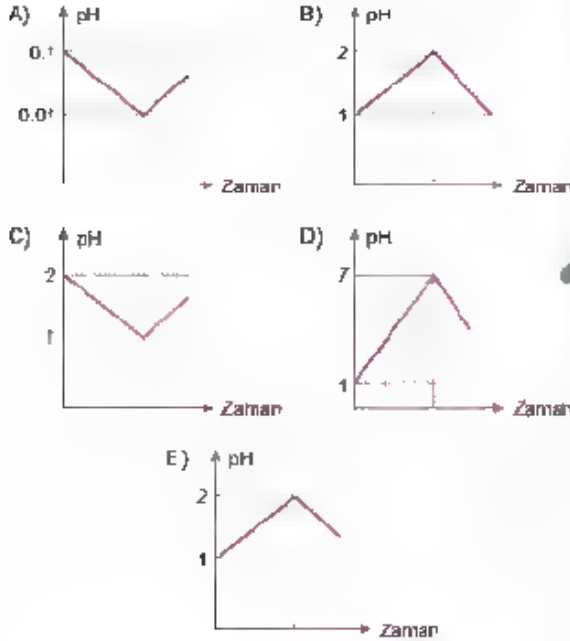
- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) ve I  
D) I ve II      E) I, II ve II



4. Oda koşullarında 0,1 M 0,1 L HCl çözeltisine sırası ile aşağıdaki işlemler uygulanıyor

- 0,0125 M 0,4 L NaOH çözeltisi ilave ediliyor
- Çözeltinin suyunun yansı buharlaştırılıyor

Buna göre, çözeltinin pH değerinin zamanla değişimi aşağıdakilerden hangisi gibi olur?



5. Katı ya da gaz olduğu bilinen X, Y ve Z maddeleri arasında oluşan bir tepkimenin denge bağıntısı,

$$K_c = \frac{[Z]^2}{[Y]}$$

şeklinde dir

Buna göre,

- X katı Y ve Z gaz haldedir.
- Tepkime denklemi,  $X_{(k)} + Y_{(g)} \rightleftharpoons 2Z_{(g)}$  şeklindedir
- $K_p = K_c \cdot (RT)$  dir

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) I ve III

6.  $CaF_2$  tuzunun t°C'de saf sudaki çözünürlüğü  $1 \cdot 10^{-4}$  mol/L'dir

Buna göre,  $CaF_2$  tuzunun t°C'de 0,1 M NaF çözeltisindeki çözünürlüğü kaç mol/L dir?

- A)  $1 \cdot 10^{-10}$       B)  $2 \cdot 10^{-10}$       C)  $2 \cdot 10^{-12}$   
D)  $4 \cdot 10^{-10}$       E)  $4 \cdot 10^{-12}$

7.  $2X_{(g)} \rightleftharpoons Y_{(k)} + Z_{(g)}$

tepkimesinin 100 K'deki denge sabiti ( $K_d$ ) 20'dir

4 L'lık bir kaba 100 K sabit sıcaklıkta bir miktar X gaz konularak başlatılan tepkime dengeye geldiğinde kaptan 0,8 mol Y katısı bulunduğu tespit ediliyor.

Buna göre, başlangıçta kaba konulan X gazı kaç moldür?

- A) 0,8      B) 1,2      C) 1,8      D) 2,0      E) 2,4

8.  $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightleftharpoons 2HCl_{(g)} + ısı$

tepkimesi dengededir

Buna göre,

- Sabit hacimde sıcaklığı artırmak
- Sabit sıcaklıkta kabın hacmini azaltmak
- Sabit hacim ve sıcaklıkta kaptan  $Cl_2$  gazı çekmek

İşlemlerinden hangileri ayrı ayrı uygulanırsa

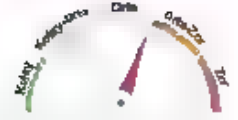
$H_2$  gazının hem mol sayısı hem de derişimi artar?

- A) Yalnız II      B) Yalnız III      C) I ve II  
D) I ve II      E) I, II ve III





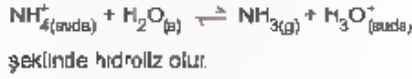
# KARMA SORULAR 5



## K MYASAL TEPKİMELERDE DENGİ

1. 25°C'de eşit derişim ve hacimde HNO<sub>3</sub> ve NH<sub>3</sub> sulu çözeltilerinin karıştırılmasıyla oluşan çözelti ile ilgili,

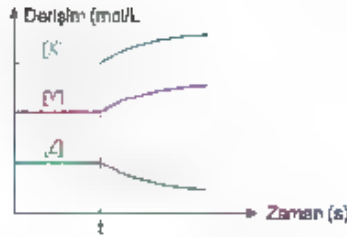
- I Tam nötrleşme gerçekleşir
- II Asidik özellik gösterir
- III NH<sub>3</sub> ten gelen NH<sub>4</sub><sup>+</sup> iyonu,



yargılarından hangileri doğrudur?  
(HNO<sub>3</sub>, Kuvvetli asit, NH<sub>3</sub>, Zayıf baz)

- A) Yalnız I      B) Yalnız III      C) I ve II  
D) I ve III      E) I, I ve III

2



tepkimesi dengede iken t anında yapılan bir etki sonucu X, Y ve Z derişimlerinin zamanla değişimi grafikteki gibi olmaktadır

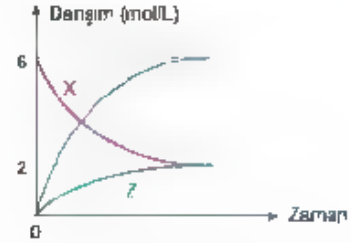
Buna göre, t anında yapılan bu etki,

- Z gazı eklemek
- I Sıcaklığı artırmak
- II Kabın hacmini artırmak

yukarıdakilerden hangileri olabilir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) I ve II      E) II ve III

3. Kapalı bir kaptaki sabit sıcaklıkta gaz fazında gerçekleştirilen bir tepkimeye ait derişim - zaman grafiği verilmiştir



Tepkimenin aynı sıcaklıkta ileri hız sabiti (k<sub>i</sub>) 2,7 • 10<sup>-2</sup> olduğuna göre geri hız sabiti (k<sub>j</sub>) kaçtır?

(Tepkime en küçük tam sayılar ile denkleştirilecektir.)

- A) 2,5 • 10<sup>-3</sup>      B) 5 • 10<sup>-3</sup>      C) 3 • 10<sup>-3</sup>  
D) 2,5 • 10<sup>-4</sup>      E) 5 • 10<sup>-4</sup>

4. Kapalı bir kaba bir miktar PCl<sub>5</sub> gazı konuyor PCl<sub>5</sub> gazın n %40'ı.



denklemine göre sabit sıcaklıkta ayrıştığında sistem dengeye geliyor

Dengedeki toplam basınç 3,5 atm olduğuna göre tepkimenin kısmi basınçlar cinsinden denge sabiti (K<sub>p</sub>) kaçtır?

- A)  $\frac{2}{3}$       B)  $\frac{3}{4}$       C) 1      D)  $\frac{3}{2}$       E)  $\frac{4}{3}$

5.



denklemine göre dengede olan bir sisteme,

Sabit hacimde sıcaklığı artırmak

- I. Sabit sıcaklıkta kabın hacmini azaltmak
- II. Sabit hacim ve sıcaklıkta PCl<sub>5</sub> gazı ilave etmek

İşlemlerinden hangileri ayrı ayrı uygulanırsa tepkimedeki tüm maddelerin derişimi artar?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız II  
D) I ve II      E) I ve II



6. 25°C'de HA zayıf asidinin 10 gramı suda çözünerek 1L'lik çözelti hazırlanıyor

Oluşan çözeltinin pH değeri 5 olduğuna göre HA asidinin mol kütlesi kaç g/mol'dür? ( $K_a = 2 \cdot 10^{-10}$ )

- A) 20 B) 30 C) 40 D) 50 E) 60

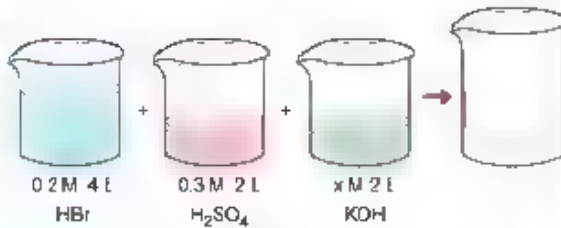
7. Aşağıda 25°C'de bazı asitlerin asitlik sabitleri ( $K_a$ ) verilmiştir

| Asit           | $K_a$              |
|----------------|--------------------|
| $\text{HNO}_2$ | $4 \cdot 10^{-4}$  |
| $\text{HCN}$   | $6 \cdot 10^{-10}$ |

Buna göre, 25°C'de bu asitlerin eşit derişimli sulu çözeltileri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A)  $\text{HNO}_2$  asidi  $\text{HCN}$  asidine göre daha kuvvetlidir  
 B)  $\text{HCN}$  asidinin pH değeri daha yüksektir.  
 C)  $\text{HNO}_2$  asidinin iyonlaşma yüzdesi daha büyüktür  
 D)  $\text{HCN}$  asidinin eşlenik bazının ayrışma dengesi  $\text{CN}^-_{(\text{suda})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{s})} \rightleftharpoons \text{HCN}_{(\text{suda})} + \text{OH}^-_{(\text{suda})}$  şeklindedir  
 E)  $\text{HNO}_2$  asidinin eşlenik baz için bazlık sabiti ( $K_b$ )  $2,5 \cdot 10^{-10}$  dur

8.



25°C'de yukandaki sulu çözeltiler boş bir kaptaki karıştırıldığında oluşan çözeltilin pH değeri 7 olduğuna göre x kaçtır?

- A) 0.6 B) 0.7 C) 0.8 D) 0.9 E) 1.0

9.



tepkimesi dengede iken aşağıdaki işlemlerden hangisi uygulanırsa  $\text{Ca}^{2+}$  iyonu derişimi artar?

- A) Sistemin sıcaklığın azaltmak  
 B)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  katısı ilave etmek  
 C) Bir miktar su ilave etmek  
 D)  $\text{CaCO}_3$  ilave etmek  
 E)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  katısı ilave etmek

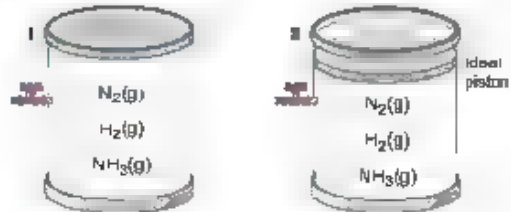
10.

Belirli bir sıcaklıkta  $\text{CaF}_2$  tuzunun çözünürlük çarpımı ( $K_{\text{çp}}$ )  $4 \cdot 10^{-12}$  dir

Buna göre, aynı sıcaklıkta  $\text{CaF}_2$  nin saf sudaki çözünürlüğünün 0.2 M NaF çözeltilisindeki çözünürlüğüne oranı kaçtır?

- A)  $10^2$  B)  $10^3$  C)  $10^4$  D)  $10^5$  E)  $10^6$

11.



Yukandek kaplarda,



tepkimesi sabit sıcaklıkta dengededir.

Aynı sıcaklıkta her iki kaba da bir miktar He gazı gönderildiğinde aşağıdaki niceliklerden hangisi I. kaptaki değişmezken II. kaptaki azalır?

- A) Denge sabiti  
 B) Toplam basınç  
 C)  $\text{H}_2$  gazının mol sayısı  
 D) Geri tepkime hızı  
 E) Toplam mol sayısı

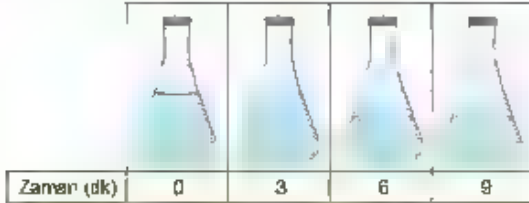


1. Termodinamik yasalarına göre, doğada bulunan tüm maddeler en düşük enerji ile en düzensiz yapıda bulunmak ister. Herhangi bir olayda düşük enerjili olma eğilimi ile düzensiz olma eğilimi aynı yönlü destekliyorsa olay tek yönlü (tersinmez), zıt yönlü destekliyorsa olay çift yönlü (tersinir) olur. Kapalı bir sistemde sabit sıcaklıkta gerçekleşen çift yönlü tepkimelere "denge tepkimeleri" ad verilir.

Yukarıdaki açıklamaya göre aşağıdaki tepkimelerden hangisinde denge kurulması beklenmez?

- A)  $\text{H}_2\text{O}_{(s)} + \text{ısı} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_{(g)}$   
B)  $\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(g)} + \text{ısı}$   
C)  $2\text{KClO}_{3(s)} + \text{ısı} \rightleftharpoons 2\text{KCl}_{(s)} + 3\text{O}_{2(g)}$   
D)  $\text{N}_{2(g)} + 2\text{O}_{2(g)} + \text{ısı} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(g)}$   
E)  $\text{CS}_{2(g)} + 3\text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_{2(g)} + 2\text{SO}_{2(g)} + \text{ısı}$

2. Mete, 25°C sabit sıcaklıkta boş bir erlenmayere bir miktar su koyuyor ve üzerini kapatıyor. Bu olayla ilgili zaman içinde erlenmayerdeki su seviyesi ve buhar moleküllerinin durumunun aşağıdaki gibi olduğunu görüyor.



Buna göre, Mete'nin bu olayla ilgili çıkardığı,

Başlangıçta suyun buharlaşma hızı ile su buharının yoğunlaşma hızı eşittir.

- I. 3. dakikadan itibaren  $\text{H}_2\text{O}_{(s)} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_{(g)}$  fiziksel dengesi kurulmuştur.  
II. 8. dakikadan itibaren suyun buharlaşma olayı durmuştur.

yukarıdaki sonuçlardan hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I  
B) Yalnız III  
C) I ve II  
D) II ve III  
E) I, I ve III

## K MYASAL TEPKİMELERDE DENGİ

3. Sabit hacim ve sıcaklıkta gerçekleştirilen bir tepkimedeki maddelerin derişimlerinin zamana değışimi aşağıdaki tabloda verilmiştir.

| Zaman (dk) | $X_{(g)}(M)$ | $Y_{(g)}(M)$ | $Z_{(g)}(M)$ |
|------------|--------------|--------------|--------------|
| 0          | 0.4          | 0.6          | —            |
| 2          | 0.3          | 0.4          | 0.2          |
| 4          | 0.2          | 0.2          | 0.4          |
| 6          | 0.2          | 0.2          | 0.4          |
| 8          | 0.2          | 0.2          | 0.4          |

Buna göre, bu tepkime ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğru olamaz?

- A) Denge sabiti ( $K_p$ )'nin sayısal değeri 20'dir.  
B) 4. dakikadan itibaren ileri tepkime hızı geri tepkime hızına eşittir.  
C) 6. dakikada ileri hız sabiti geri hız sabitine eşittir.  
D) 4. dakikadan itibaren maddelerin derişimi sabittir.  
E) Ekzotermik bir tepkimedir.

4. Bir denge tepkimesinde kısmi basınçlar cinsinden denge sabiti ( $K_p$ ) ile derişimler cinsinden denge sabiti ( $K_c$ ) arasındaki bağ şu,

$$K_p = K_c \cdot (RT)^{\Delta n} \text{ şeklindedir}$$

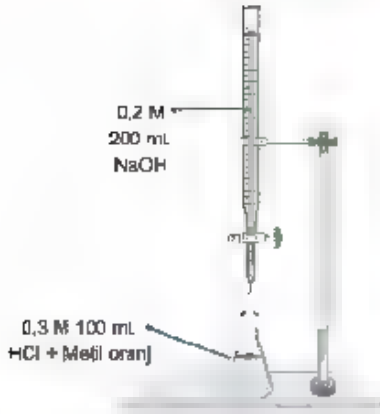
Bu bağınıtdaki  $\Delta n$  değeri

"Gaz haldaki ürünlerin katsayı toplamı - girenlerin katsayı toplamı" şeklinde ifade edilir.

Bu bilgilere göre kapalı bir kapta sabit sıcaklıkta gerçekleştirilen aşağıdaki tepkimelerden hangisinde  $K_p = K_c$  eşitliği söz konusudur?

- A)  $2\text{SO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(g)}$   
B)  $\text{CH}_{4(g)} + 2\text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(g)}$   
C)  $\text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(s)} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^-_{(suda)} + \text{H}^+_{(suda)}$   
D)  $2\text{N}_2\text{O}_{5(g)} \rightleftharpoons 4\text{NO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)}$   
E)  $\text{CS}_{2(g)} + 3\text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_{2(g)} + 2\text{SO}_{2(g)}$

5.



Şekildeki sistemde oda sıcaklığında 0,3M 100 mL HCl ve birkaç damla metil oranji içeren erlenedeki çözelti büretekli NaOH çözeltisi ile titre ediliyor

- Önce büretekli çözeltinin yarısı
- I. Sonra bürette kalan çözeltinin yarısı erlene ilave ediliyor

Buna göre, I. ve II. Beveler sonucu erlene oluşan çözeltinin rengi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (Metil oranji: Asidik ortamda kırmızı, bazik ortamda sarı, nötr ortamda turuncu rengini alan bir indikatördür.)

|    | I       | II      |
|----|---------|---------|
| A) | Kırmızı | Sarı    |
| B) | Kırmızı | Turuncu |
| C) | Turuncu | Sarı    |
| D) | Turuncu | Kırmızı |
| E) | Sarı    | Turuncu |

6.

Gülcan Öğretmen, üç öğrencisinden ödev olarakstedikleri bir tepkimenin denge sistemini kurup kendisine göstermesini istiyor. Öğrenciler de aşağıdaki sistemleri hazırlayıp Gülcan Öğretmene gösteriyor

| Öğrencinin Kurduğu Sistem |  |
|---------------------------|--|
| Ayça                      | $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$                                |
| Batuhan                   | $\text{PbCl}_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{Cl}^{-}_{(\text{aq})}$                 |
| Serenay                   | $\text{Zn}(\text{s}) + 2\text{HCl}_{(\text{aq})} \rightleftharpoons \text{ZnCl}_{2(\text{aq})} + \text{H}_{2(\text{g})}$ |

Buna göre Gülcan Öğretmen, hangi öğrencilerin sistemlerinde denge kurulamayacağını söyleyerek kurdukları sistemi gözden geçirmelerini ister?

- A) Yalnızca Ayça
- B) Yalnız Batuhan
- C) Yalnız Serenay
- D) Ayça ve Batuhan
- E) Batuhan ve Serenay

7.



Mekanizması verilen bir denge tepkimesinin 50°C'de denge sabiti ( $K_c$ ) 9'dur

Aynı sıcaklıkta 5L'lik bir kaba 5'er mol A, D ve E gazlarından konularak başlatılan bir tepkime dengeye geldiğinde A gazının derişimi kaç mol/L olur?

- A) 0,3
- B) 0,6
- C) 0,9
- D) 1,2
- E) 1,5



1. Le Chatelier ilkesine göre "dengedeki bir sisteme dışardan etk yap ıd ında sistem tekrar dengeye ulaşınca ya kadar eld yi azaltacak yönde eğ ilim gösterir."

Buna göre, dengedeki,



tepkimesine,

- I Sabit hacim ve sıcak ıkta  $N_2$  gaz ı eldenmeal
- II Sabit hacimde sıcak ık ın artır ılmas ı
- III Sabit sıcak ıkta hacmin azalt ılmas ı

İş lemler inden hang ileri aynı aynı uygulan ırsa  $H_2$  gaz ının deriş imi art ar?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) II ve III

3. Kanda oksijen taşıyan hemogloblin molekülü (Hb, ile oksijen gaz ı arasında,



denklemine göre bir denge vardır

Buna göre,

- I Yüksek rakımlı bölgelerde yaşayan insanların deniz seviyesinde yaşayan insanlara göre kan ında daha fazla hemogloblin (Hb) bulunur
- II Akciğerden kalbe dönen kandaki serbest hemogloblin (Hb) miktar ı kalpten akciğ ere giden kandaki serbest hemogloblin (Hb) miktar ından daha azdır
- III Denize tüpsüz dalış yapan bir dalıc ının kan ındaki  $HbO_2$  miktar ı zamanla azalır

Kedelerinden hang ilerinin doğru olması beklenir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) I, II ve III

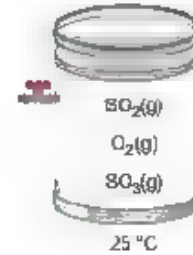
2. Endüstride  $NH_3$  sentezinde kullanılan  $H_2$  gaz ı doğal gaz üzerinden su buhar ı geçirilerek aşağıdaki tepk ime ile elde edilir



Buna göre, aşağıdaki koş ullardan hang isinde elde edilen  $H_2$  gaz ı miktar ı en fazla olur?

- A) Yüksek sıcak ık + Katalizör
- B) Düşük sıcak ık + Yüksek basınç
- C) Yüksek sıcak ık + Düşük basınç
- D) Düşük basınç + Katalizör
- E) Yüksek sıcak ık + Yüksek basınç

4



Bir öğ renç l, s ürtünmesiz pistonlu yalıt ılmış bir kaba  $25^\circ C$ 'de bir miktar  $SO_2$  ve  $O_2$  gaz larından koyarak,

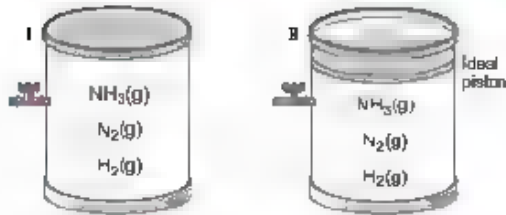


tepkimesini gerç ekleş tiriyor.

Buna göre, bu öğ renç l, tepkimenin dengeye geldiğini aşağıdaki göz lemlerinden hang ile anlayamayacağı kes inilir?

- A) Pistonun hareket etmemesi
- B) Birim zamanda harcanan  $SO_2$  gaz ının mol say ısı nın oluşan  $SO_3$  gaz ının mol say ısına eş it olması
- C) Sıcak ığın sabit olması
- D) Tüm maddelerin deriş imlerinin sabit olması
- E) Toplam basınç ın sabit olması

5.



Yukarıdaki kaplarda.



denklemine göre dengeler kurulmuştur.

Bu dengelerden I.'nin sıcaklığı artırılıp, II'nin hacmi sabit sıcaklıkta küçültülürse aşağıdaki değişimlerden hangisinin gerçekleşeceği kesin değişir?

|  | I        | II       |
|--|----------|----------|
| A) Toplam molekül sayısı               | Artar    | Azalı    |
| B) $\text{NH}_3$ gazının kısmi basıncı | Azalı    | Artar    |
| C) $\text{N}_2$ gazının derişimi       | Artar    | Artar    |
| D) Denge sabiti                        | Artar    | Değişmez |
| E) Gaz yoğunluğu                       | Değişmez | Artar    |

6.

Tek basamakta gerçekleşen



tepkimesi için yapılan deney sonuçları aşağıda verilmektedir.

| Deney | [X] M | [Y] M | Hız (mol/L.s)     |
|-------|-------|-------|-------------------|
| 1     | 0,2   | 0,1   | $8 \cdot 10^{-4}$ |
| 2     | 0,1   | 0,3   | $8 \cdot 10^{-4}$ |

Tepkimenin geri yöndeki hız sabitinin sayısal değeri 0,04 olduğuna göre aynı sıcaklıktaki denge sabiti ( $K_{\text{d}}$ ) kaçtır?

- A) 1      B) 2      C) 3      D) 4      E) 5

7.

Sebahattin Öğretmen, "Kimyasal Denge" konusunu işledikten sonra tahtaya bir denklem ve bazı nicelikler yazarak tepkimenin boş bir kaba bir miktar X gazı konulmasıyla başlatıldığını söylüyor.



Sonra öğrencilerine "Sabit sıcaklıkta tahtadaki bilgilerden hangileri bilinirse tepkimenin denge sabiti ( $K_{\text{d}}$ ) hesaplanabilir?" diye soruyor.

Bazı öğrencilerden şu cevaplar geliyor:

Burcu: Yalnız I

Tank: I ve I

Tuğçe: I ve IV

Ceren: II ve IV

Buna göre Sebahattin Öğretmen, öğrencilere istediği bilgileri verip tepkimenin denge sabitini bulmalarını istediğinde hangi öğrenciler sıkıntı yaşar?

- A) Burcu  
B) Ceren  
C) Burcu ve Tuğçe  
D) Tank ve Ceren  
E) Tank, Burcu ve Ceren



1



$[H^+] = 0,01 \text{ M}$

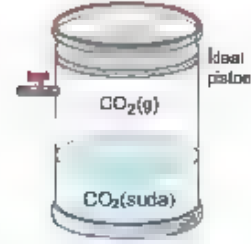


$[OH^-] = 0,01 \text{ M}$

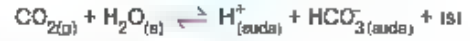
25°C'de bulunan yukarıdaki sulu çözeltiler ile ilgili aşağıdakilerden hangisinin doğruluğu kesin değildir?

- A) I çözelti asidik, II çözelti baziktir
- B) İki çözelti karıştırıldığında ortam nötr olur
- C) Sıcaklık artırırsa  $K_{su} > 1 \cdot 10^{-14}$  olur
- D) I çözeltiye aynı sıcaklıkta ar su eklenirse  $H^+$  iyonu derişimi artar
- E) I çözeltide  $H^+$  iyonu derişimi artırırsa  $OH^-$  iyonu derişimi azalır

3



Şekildeki sistemde,



tepkimesi dengededir

Buna göre, sisteme,

- I. Sıcaklığı artırmak
- II. Sabit sıcaklıkta pistonun üzerine ağırlık koymak
- III. Sabit sıcaklıkta He gazı ilave etmek

İşlemlerinden hangileri ayrı ayrı uygulandığında çözeltinin pH değeri artar?

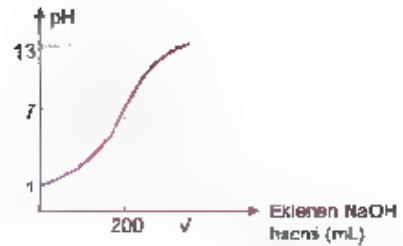
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) ve III E) II ve I

2. 25°C'de derişim ve hacimleri verilen aşağıdaki sulu çözeltiler karıştırıldığında oluşan çözeltilerden hangisinin özelliği yanlış verilmiştir? (Soru da verilen asit ve bazların tümü kuvvetlidir.)

|   | Özellik |
|---|---------|
| A) 0,5 M 1 L $HCl$ + 0,8 M 1 L $NaOH$       | Bazik   |
| B) 0,2 M 3 L $H_2SO_4$ + 0,6 M 2 L $KOH$    | Nötr    |
| C) 0,4 M 2 L $HNO_3$ + 0,2 M 3 L $Ca(OH)_2$ | Asidik  |
| D) 0,5 M 2 L $H_2SO_4$ + 0,25 M 4 L $NaOH$  | Asidik  |
| E) 2 M 2 L $HBr$ + 2 M 1 L $Mg(OH)_2$       | Nötr    |

4



25°C'de 400 mL  $HCl$  çözeltisinin  $NaOH$  çözeltisi ile titrasyon grafiği verildiğine göre V kaç mL'dir?

A) 300 B) 400 C) 500 D) 600 E) 800

5. Recep Öğretmen laboratuvarında öğrencilerinden Uğur'a X Seima'ya Y bileşiği vererek bu maddelerin asit mi baz mı olduğunu, bunun yanında kuvvetli mi zayıf mı olduklarını belirlemelerini istiyor. Görevi alan öğrencilerden,

**Uğur:** Bir behere 500 mL arı su koyup X bileşiğinden  $5 \cdot 10^{-4}$  mol çözüyor. Sonra üniversal indikatör kullanarak çözeltinin pH değerinin 3 olduğunu tespit ediyor.

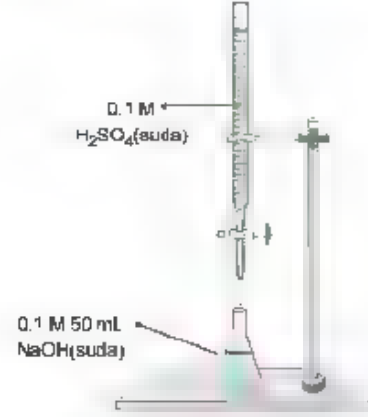
**Seima:** Bir behere 500 mL arı su koyup Y bileşiğinden 0.05 mol çözüyor. Uğur gibi Seima da üniversal indikatör kullanarak çözeltinin pH değerinin 11 olduğunu tespit ediyor.

Buna göre, Uğur ve Seima X ve Y bileşikleri için hangi değerlendirmeyi yaparlarsa Recep Öğretmen'den "Aferin" alırlar?

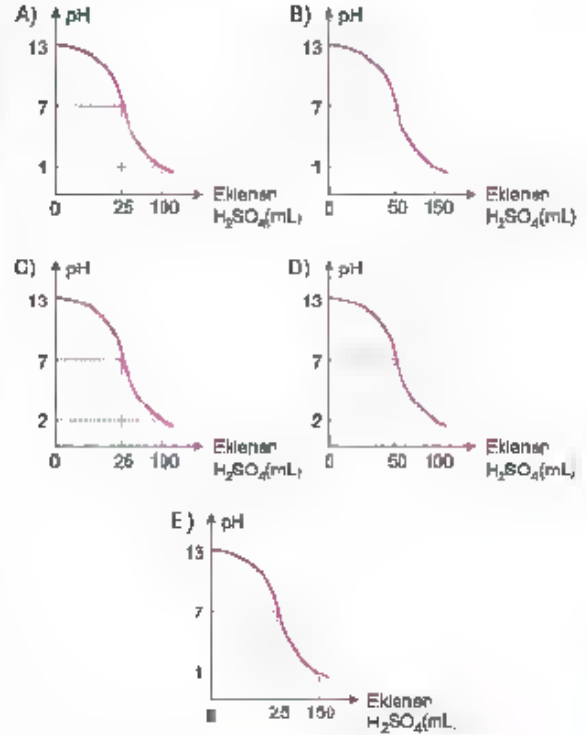
(X ve Y bileşiklerinin tesir değeri 1'dir.)

|    | X             | Y            |
|----|---------------|--------------|
| A) | Kuvvetli Asit | Kuvvetli Baz |
| B) | Kuvvetli Asit | Zayıf Baz    |
| C) | Zayıf Asit    | Kuvvetli Baz |
| D) | Zayıf Asit    | Zayıf Baz    |
| E) | Kuvvetli Baz  | Zayıf Asit   |

6. Laboratuvarında titrasyon ile ilgili deney yapan Serhat 0.1 M 50 mL NaOH çözeltisini 0.1 M  $H_2SO_4$  çözeltisi ile titre ediyor.



Buna göre, Serhat, eklelenen asidin hacmi ile ortamımadeki çözeltinin pH değışimini gösteren aşağıdaki grafiklerden hangisini çizerek titrasyon olayını anlamış olduğıu söyleyebilir?



1. 25°C'de  $PbCl_2$  tuzunun çözünürlük çarpımı  $4 \cdot 10^{-12}$  dir

Buna göre, 25°C'de hazırlanan 2L doymuş  $PbCl_2$  çözeltisinde kaç mol  $PbCl_2$  bulunur?

- A)  $10^{-4}$  B)  $2 \cdot 10^{-4}$  C)  $2 \cdot 10^{-5}$   
D)  $4 \cdot 10^{-4}$  E)  $4 \cdot 10^{-5}$

2. **Bilgi:** Bir çözeltide çökeltme olayının başlaması için çözeltideki iyonlar çarpımının çözünürlük çarpımına eşit olması gerekir

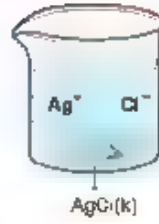
Deniz suyundan alınan bir örnekte  $Ca^{2+}$  iyonunun çözünürlüğü 800 mg/L dir.

Bu deniz suyundan alınan 1L'lik bir örnekteki  $Ca^{2+}$  iyonlarının  $Ca_3(PO_4)_2$  şeklinde çöktürülmeye bağlanabilmesi için  $PO_4^{3-}$  iyonu derişimi en az kaç molar olmalıdır?

(Cs: 40 g/mol,  $Ca_3(PO_4)_2$  için  $K_{\text{çg}} = 7,2 \cdot 10^{-9}$ )

- A)  $1,2 \cdot 10^{-10}$  B)  $1,5 \cdot 10^{-9}$  C)  $3 \cdot 10^{-7}$   
D)  $2 \cdot 10^{-8}$  E)  $4 \cdot 10^{-8}$

## K MYASAL TEPKİMELERDE DENGİ



25°C'de çözünürlük değeri  $10^{-8}$ M olan AgCl tuzu ile görseideki çözelti hazırlanıyor. Sonrasında bu çözeltiye aşağıdaki işlemler ayrı ayrı uygulanıyor

- Çözeltiye bir miktar NaCl tuzu eklenip çözünürlüğünde AgCl'in çözünürlüğü  $10^{-8}$ M oluyor
- Çözeltinin sıcaklığı artırıldığinde  $Ag^+$  iyonu derişimi artıyor
- Çözeltiye aynı sıcaklıkta bir miktar anı su eklendiğinde dipolek katı miktardan azalıyor

Yukarıdaki işlemlerin sonuçları analiz edildiğinde,

- Bir tuzun ortak iyon içeren bir çözeltideki çözünürlüğü, saf sudaki çözünürlüğünden yüksektir
- Suda endotermik çözünen bir tuzun sıcaklığı artırıldığında sudaki çözünürlüğü artar
- Katı ile dengede olan bir çözeltiye aynı sıcaklıkta anı su eklenirse tuzun çözünürlüğü artar

değerlendirmelerinden hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız I  
D) I ve II E) I, II ve II



tepkimesinin belirli sıcaklıkta ileri hız sabiti ( $k_f$ )

$4 \cdot 10^{-4}$ , geri hız sabiti ( $k_g$ )  $3,2 \cdot 10^{-3}$  olduğuna göre aynı sıcaklıkta dengedeki  $O_2$  gazının derişimi kaç mol/L'dir?

- A) 0,2 B) 0,4 C) 0,8 D) 1,6 E) 2,0

5. Suda kısmen iyonlarına ayrılan asitler zayıftır. Zayıf asitlerin sulu çözeltilerinde; iyonlaşmayan asit molekülleri,  $H_3O^+(H^+)$  iyonları ve asidin eşlenik bazı dengeli halde bulunur.

Örneğin HX zayıf asidinin iyonlaşma dengeli ifadesi,



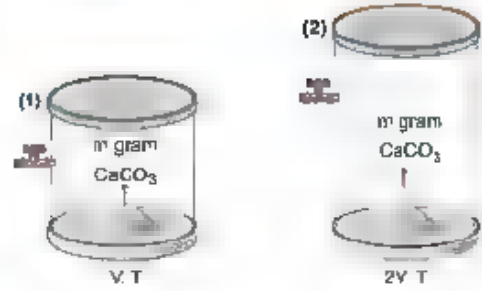
şeklinde dir. Asidin iyonlaşma dengeli sabitine "asitlik sabiti" denir ve  $K_a$  ile gösterilir. Asidin  $K_a$  değeri,

$$K_a = \frac{[H_3O^+][X^-]}{[HX]}$$
 eşitliği ile bulunur.

25°C'de 0,1 M HCN asidi suda %1 oranında iyonlaşır. Buna göre asidin  $K_a$  değeri kaçtır?

- A)  $10^{-2}$  B)  $10^{-3}$  C)  $10^{-4}$  D)  $10^{-5}$  E)  $10^{-6}$

7



Eşit miktarda  $CaCO_3$  katısı içeren yukarıdaki kapılarda,



denklemine göre sabit sıcaklıkta dengeler kuruluyor.

Buna göre, dengedeki sistemler ile ilgili,

- 1 kaptaki toplam katı kütle daha fazladır.
- 2 kaptaki gaz molekül sayısı daha fazladır.
- Kapılardaki  $CO_2$  gazının basınçları eşittir.

yanlışlarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II  
D) II ve III E) I, II ve III

6.



tepkinin sabit hacimli bir kapta t°C'de gerçekleştiriliyor.

Buna göre,

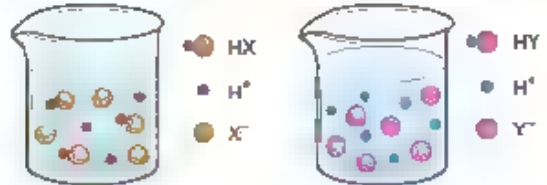
- Maddelerin dengedeki mol sayıları.
- Kısmi basınçlar cinsinden dengeli sabiti ( $K_p$ ).
- Tepkinin ileri ve geri hız sabitleri.

niceliklerinden hangileri tek başına bilinirse tepkinin derişimleri cinsinden dengeli sabiti ( $K_p$ ) hesaplanabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III  
D) II ve III E) I, II ve III

8

Oda koşullarında bir miktar su içeren iki ayrı kapta HX ve HY asitlerinin çözünmesiyle hazırlanan eşit derişimli çözeltilerin model gösterimleri aşağıda verilmiştir.



Buna göre, HX ve HY asitleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) HX zayıf, HY kuvvetli asittir.  
B) HX suda kısmen, HY suda %100 iyonlaşmıştır.  
C) Asitlik sabitleri ( $K_a$ ) arasındaki ilişki,  $HX > HY$  şeklindedir.  
D)  $X^-$  iyonu su ile tepkimeye girdiğinde proton ( $H^+$ ) alması olarak davranır.  
E)  $Y^-$  iyonu çok zayıf baz özelliği gösterir.

1. Sabit hacimli bir kaba X, Y ve Z gazlarından eşit molde konularak aşağıdaki tepkime başlatılıyor



Buna göre, sabit sıcaklıkta dengeye gelen sistemde,

- I. X ve Y
- II. Y ve Z
- III. Z ve T
- IV. X ve T

maddelerin miktarlarından hangilerinin derişimli eşit olamaz?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız IV
- C) I ve IV
- D) I ve II
- E) I, II ve III

2.  $H_{2(g)} + F_{2(g)} \rightleftharpoons 2HF_{(g)}$   $K_o = 4$

1 L'lik bir kaba 2 mol  $H_2$ , 2 mol  $F_2$  ve x mol HF gazları konuluyor

Sistem dengeye geldiğinde kabta toplam 10 mol gaz bulunduğuna göre dengedeki HF gazının derişimli kaç mol/L'dir?

- A) 4
- B) 5
- C) 6
- D) 7
- E) 8

3.  $H_2X$  asidinin 15 gramı bir miktar suda çözüldükten sonra hacimli su ile 250 mL'ye tamamlanıyor

Bu çözeltiden alınan 50 mL'lik örneği tamamen nötrleştirmek için 2 M'lık NaOH çözeltisinden 25 mL gerektiğine göre  $H_2X$  asidinin mol kütlesi kaç g/mol'dür?

- A) 60
- B) 90
- C) 120
- D) 150
- E) 180

4. Oda koşullarında pH değeri 1 olan 4 L'lik sulu HCl çözeltisine bir miktar Ca metali ilave edilmesiyle gerçekleşen tam verimle tepkime sonucu oluşan çözeltinin pH değeri 2 oluyor

Buna göre, ilave edilen Ca metali kaç gramdır? (Ca 40 g/mol)

- A) 3,6
- B) 4,8
- C) 7,2
- D) 8,0
- E) 14,4

5. 1 L'lik bir kabta 2 mol A, 4 mol B ve 8 mol C gazları



denklemine göre dengededir

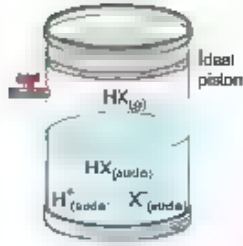
Sabit sıcaklıkta kaba 10 m gazlardan 2'şer mol eklenip hacim 2 L'ye çıkarılırsa,

- I. Hem ilet hem de geri tepkime hızı azalır
- II. Denge 2 yönünde bozulur
- III. Denge sabitinin sayısal değeri büyür

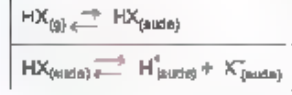
yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III
- D) I ve II
- E) I, II ve III

6.



Şekildeki sistemde

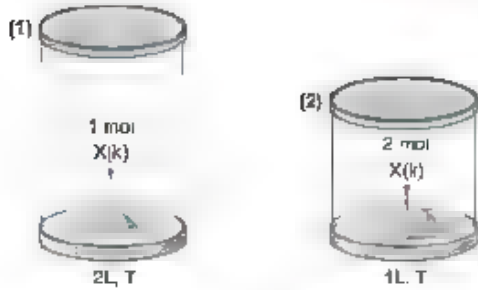


tepkimeleri dengededir

Buna göre, sabit sıcaklıkta piston bir miktar aşağı ilip sabitlenirse aşağıdakilerden hangisi yanlış olur?

- A) HX gazının sudaki çözünürlüğü artar
- B) Sulu çözeltinin pH değeri azalır
- C) HX asidinin suda iyonlaşma yüzdesi artar
- D) İk tepkime de ürünler lehine ilerler
- E) HX'ın asitlik sabiti ( $K_a$ ) değişmez

7.



Yukarıdaki kaplara belirtilen koşullarda X katısı konularak



denklemine göre sabit sıcaklıkta denge tepkiyelerinin kurulması sağlanıyor

Denge anında II. kaptaki katı miktarı I. kaptakinin 3 katı olduğuna göre, tepkimenin aynı sıcaklıkta denge sabitinin ( $K_p$ ) sayısal değeri kaçtır?

- A) 0,04
- B) 0,08
- C) 0,12
- D) 0,16
- E) 0,20

8.

0,2 M 300 mL  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  çözeltisinden 5 L hava geçirildiğinde,



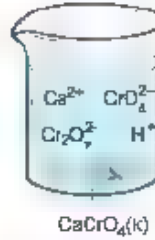
denklemine göre tepkime gerçekleşiyor

Çöken  $\text{CaCO}_3$  katısı süzülerek ayrıldığında geriye kalan  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  çözeltisini tam nötrleştirmek için 0,1 M 400 mL HCl çözeltisi gerekiyor

Buna göre, çözeltiden geçirilen havadaki  $\text{CO}_2$  gazının derişimini kaç mol/L'dir?

- A)  $2 \cdot 10^{-3}$
- B)  $4 \cdot 10^{-2}$
- C)  $8 \cdot 10^{-2}$
- D)  $4 \cdot 10^{-3}$
- E)  $8 \cdot 10^{-3}$

9.



Şekildeki kaptaki



tepkimeleri sabit sıcaklıkta dengededir

Buna göre, bu sisteme,

- I.  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
- II.  $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
- III. KOH

katılarından hangileri ilave ediliirse  $\text{CaCrO}_4$  ün çözünürlüğü azalır?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve I
- D) I ve III
- E) I, II ve III



10. 100 K'de 1 L'lik sabit hacimli bir kaba 5 mol  $\text{PCl}_5$  gazı konuyor.  $\text{PCl}_5$  gazının %60'ı



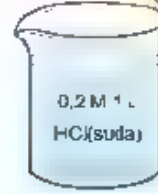
denklemine göre ayrıştığı anda sistem dengeye geliyor

Sıcaklık 200 K'e çıkartılıp sistem yeniden dengeye geldiğinde  $\text{PCl}_5$  gazının kısmi basıncı değişmediğine göre 200 K'de tepkimenin denge sabitinin ( $K_p$ ) değeri kaçtır?

- A) 4 B) 8 C) 9 D) 12 E) 16

12.

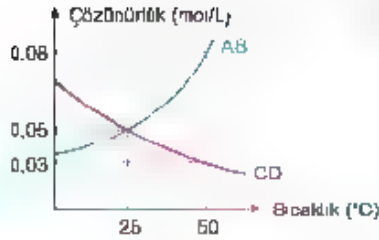
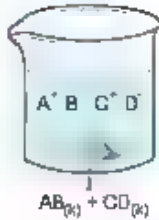
0,3 mol Na(k)



Oda koşullarında 0,3 mol Na metali 0,2 M 1 L'lik HCl çözeltisine atılıp yeterince beklendiğinde son durumda çözeltinin pH değeri kaç olur?

- A) 1 B) 2 C) 7 D) 12 E) 13

11.



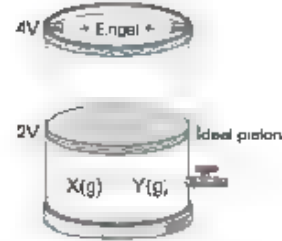
AB ve CD tuzları ile 50°C'de katısı ile dengede 2 L'lik sulu çözelti hazırlanıyor

Sıcaklık 25°C'ye düşürüldüğünde tuzların doygun çözeltileri elde edildiğine göre dipdeki toplam katı miktarının ilk duruma göre değişimi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

(AB: 100 g/mol CD: 200 g/mol)

- A) 1 gram artmıştır  
B) 1 gram azalmıştır  
C) 2 gram artmıştır  
D) 2 gram azalmıştır  
E) 3 gram artmıştır

13.



Şekildeki sistemde 1'er mol X ve Y gazları,



denklemine göre dengededir

Buna göre,

- Sabit sıcaklıkta kaba 2 mol He gazı eklemek
- Sabit sıcaklıkta kabın hacmini V'ye getirmek
- Sistemin mutlak sıcaklığını iki katına çıkarmak

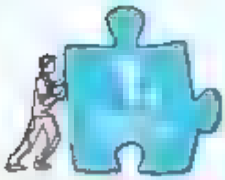
İşlemlerinden hangileri ayrı ayrı uygulanırsa kabdaki toplam basınç artar?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II  
D) I ve III E) I, II ve III

## KİMYA VE ELEKTRİK

- ☞ İndirgenme - Yükseltgenme Tepkimeleri
- ☞ Redoks Tepkimelerinin Denkleştirilmesi
- ☞ Metalik Aktivlik
- ☞ Elektrokimyasal Hücreler ve Elektrot Potansiyelleri
- ☞ Elektroliz





Bir atom ya da iyonun elektron almasıyla gerçekleşen olaya indirgenme, bu olayın gösterildiği tepkimeye indirgenme yar tepkimesi denir. Örneğin,



tepkimesinde  $\text{H}^+$  iyonu elektron alarak indirgenmiştir.

İndirgenen = Yükseltgen

Bir atom ya da iyonun elektron vermesiyle gerçekleşen olaya yükseltgenme, bu olayın gösterildiği tepkimeye yükseltgenme yar tepkimesi denir. Örneğin,



tepkimesinde Zn atomu 2 elektron vererek yükseltgenmiştir.

Yükseltgenen = İndirgen

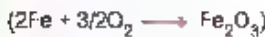
İndirgenme ve yükseltgenme yar tepkimelerin toplamından oluşan tepkimelere indirgenme - yükseltgenme (redoks) tepkimesi denir. Redoks tepkimelerinde alınan elektron sayısı verilen elektron sayısına eşittir.

Redoks tepkimelerine aşağıdaki örnekler verilebilir.

- Doğa gazın yanması



- Metallerin paslanması



- Bileşiklerin elementlerine ayrışması



$\text{Fe}_{(s)} + \text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})} \longrightarrow \text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})} + \text{Cu}_{(s)}$  redoks tepkimesinde,

- Fe atomu 2 elektron vererek yükseltgenmiştir. (oks. İndirgen)
- $\text{Cu}^{2+}$  iyonu 2 elektron alarak indirgenmiştir. (red. yükseltgen)

### Yükseltgenme Basamağı

Bir tanedğin indirgenliği veya yükseltgenliği, yükseltgenme basamağındaki değişime bakılarak anlaşılabilir.

1. Element hâlindeki atom ya da moleküllerin yükseltgenme basamakları sıfırdır.
2. 1A grubu metalleri bileşiklerinde +1 yükseltgenme basamağına sahiptir.
3. 2A grubu metalleri bileşiklerinde +2 yükseltgenme basamağına sahiptir.
4. Hidrojen: ametallerde yaptığı bileşiklerde +1, metallerde yaptığı hidrür bileşiklerinde -1 yükseltgenme basamağına sahiptir.
5. Oksijen, bileşiklerinde genellikle -2 yükseltgenme basamağına sahiptir. Ancak peroksit bileşiklerinde -1, flor ile yaptığı bileşikte +2 yükseltgenme basamağına sahiptir.
6. Flor tüm bileşiklerinde -1 yükseltgenme basamağına sahiptir.
7. Atomların yükseltgenme basamakları toplamı bileşikte sıfıra, köklerde ise kökün yüküne eşittir.



1. Yükseltgenme - indirgenme tepkimelerine ilişkin aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Elektron alışverişi ile gerçekleşen tepkimelerdir
- B) Elektron verme olayına yükseltgenme denir
- C) Elektron alan madde indirgendir
- D) İndirgenen maddeye yükseltgen denir
- E) İndirgen madde elektron verir



tepkimesi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) İndirgenme - yükseltgenme tepkimesidir
- B) Alınan elektron sayısı verilen elektron sayısı na eşittir
- C) Mg yükseltgendir
- D)  $PbSO_4$  indirgenmiştir
- E) Pb atomu indirgenme ürünüdür

3. Elektron alış - veriş ile gerçekleşen tepkimelere indirgenme - yükseltgenme (redoks) tepkimeleri denir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi redoks tepkimesi değildir?

- A)  $H_2 + 1/2O_2 \longrightarrow H_2O$
- B)  $N_2 + 3H_2 \longrightarrow 2NH_3$
- C)  $CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$
- D)  $2Fe + 3CO_2 \longrightarrow Fe_2O_3 + 3CO$
- E)  $Mg + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2$



denkleştirilmiş tepkimesi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

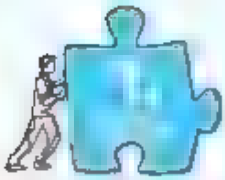
- A) 1 mol Zn 2 mol elektron verir
- B)  $MnO_2$  deki mangan indirgenmiştir
- C)  $H_2O$  yükseltgendir
- D)  $Mn_2O_3$  teki Mn'nin yükseltgenme basamağı +3'tür
- E) Verilen elektron sayısı, alınan elektron sayısına eşittir

5. Aşağıdaki taneciklerden hangisinde I'den II'ye azot (N) atomu indirgen olarak davranmıştır?

|    | I        | II       |
|----|----------|----------|
| A) | $N_2O_4$ | $NH_3$   |
| B) | $HNO_3$  | $N_2$    |
| C) | $NO_3^-$ | $NO_2$   |
| D) | $N_2$    | $Na_3N$  |
| E) | $NH_4^+$ | $N_2O_5$ |

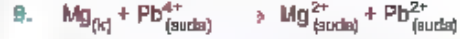
6. Aşağıdaki redoks tepkimelerinden hangisinde yükseltgenen madde yanlış verilmiştir?

|    | Tepkime                                     | Yükseltgenen Madde |
|----|---|--------------------|
| A) | $H_2 + 1/2O_2 \longrightarrow H_2O$         | $H_2$              |
| B) | $Zn + Cu^{2+} \longrightarrow Zn^{2+} + Cu$ | Zn                 |
| C) | $2SO_2 + O_2 \longrightarrow 2SO_3$         | $SO_2$             |
| D) | $Mg + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2$    | HCl                |
| E) | $Fe_2O_3 + 3CO \longrightarrow 2Fe + 3CO_2$ | CO                 |



tepkimesi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

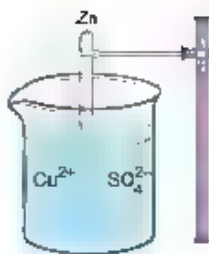
- A)  $\text{HNO}_3$  indirgendir
- B) 1 mol  $\text{H}_2\text{S}$  2 tane elektron verir
- C) Elektron alışverişi N ve S atomları arasında olur
- D) S atomu indirgenme ürünüdür
- E) N atomu +5'ten -2'ye indirgenmiştir



Yukarıdaki redoks tepkimesinin yükseltgenme ve indirgenme yarı tepkimeleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

| Yükseltgenme<br>Yarı Tepkimesi  | İndirgenme<br>Yarı Tepkimesi   |
|---|--|
| A) $\text{Mg}_{(k)} + 2e^- \rightarrow \text{Mg}^{2+}_{(suda)}$         | $\text{Pb}^{4+}_{(suda)} + \text{Pb}^{2+}_{(suda)} + 2e^-$           |
| B) $\text{Pb}^{4+}_{(suda)} + 2e^- \rightarrow \text{Pb}^{2+}_{(suda)}$ | $\text{Mg}_{(k)} + 2e^- \rightarrow \text{Mg}^{2+}_{(suda)}$         |
| C) $\text{Mg}_{(k)} \rightarrow \text{Mg}^{2+}_{(suda)} + 2e^-$         | $\text{Pb}^{2+}_{(suda)} \rightarrow \text{Pb}^{4+}_{(suda)} + 2e^-$ |
| D) $\text{Pb}^{4+}_{(suda)} + \text{Pb}^{2+}_{(suda)} + 2e^-$           | $\text{Mg}^{2+}_{(suda)} + 2e^- \rightarrow \text{Mg}_{(k)}$         |
| E) $\text{Mg}_{(k)} \rightarrow \text{Mg}^{4+}_{(suda)} + 2e^-$         | $\text{Pb}^{4+}_{(suda)} + 2e^- \rightarrow \text{Pb}^{2+}_{(suda)}$ |

8



Şekildeki  $\text{CuSO}_4$  çözeltisi bulunan camdan yapılmış bir kaba Zn metali daldırıldığında Zn metali ve  $\text{Cu}^{2+}$  iyonları arasında redoks tepkimesi gerçekleşmektedir.

Buna göre, gerçekleşen tepkime ile ilgili,

- I.  $\text{Cu}^{2+}$  iyonları Zn metaliinden elektron alarak indirgenmiştir.
- II. Zn indirgen olarak davranmıştır.
- III. Tepkimenin net denklemi,  $\text{Cu}_{(k)} + \text{Zn}^{2+}_{(suda)} \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+}_{(suda)} + \text{Zn}_{(k)}$  şeklindedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III

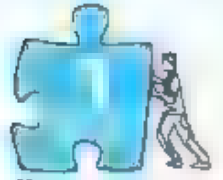
10. Bir kimyasal tepkime ile ilgili,

- Redoks tepkimesidir
- Heterojendir
- Ekzotermiktir

bilgileri veriliyor

Buna göre bu tepkime aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A)  $\text{CH}_4(g) + 2\text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO}_2(g) + 2\text{H}_2\text{O}(g) + \text{ısı}$
- B)  $\text{CaCO}_3(k) + 2\text{HCl}_{(suda)} \rightarrow \text{CaCl}_{2(suda)} + \text{CO}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(s) + \text{ısı}$
- C)  $\text{N}_2(g) + 2\text{O}_2(g) + \text{ısı} \rightarrow 2\text{NO}_2(g)$
- D)  $\text{CS}_2(k) + 3\text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO}_2(g) + 2\text{SO}_2(g) + \text{ısı}$
- E)  $2\text{NH}_3(g) + \text{ısı} \rightarrow \text{N}_2(g) + 3\text{H}_2(g)$



denkleştirilmiş tepkimesi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) X tane  $\text{NO}_3^-$  tür
- B) 1 tane  $\text{Pb}^{2+}$  iyonu 2 tane elektron alarak yükseltgenmiştir.
- C) NO indirgendir
- D) 1 tane NO bileşiği 5 tane elektron vermiştir
- E) Nötr ortamda gerçekleşmiştir

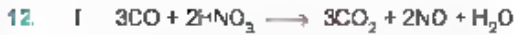


tepkimesi ile ilgili,

- I.  $\text{P}_4$  yükseltgenmiştir
- II.  $\text{P}_4$  yükseltgendir
- III.  $\text{PH}_3$  ve  $\text{PO}_4^{3-}$  tanelerindeki P'lerin yükseltgenme basamakları toplamı sıfırdır

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III



Yukarıdaki redoks tepkimelerinde indirgen ve yükseltgen olan maddeler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

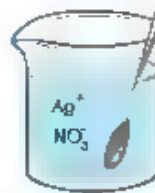
|    | I              |                | II            |               |
|----|----------------|----------------|---------------|---------------|
|    | İndirgen       | Yükseltgen     | İndirgen      | Yükseltgen    |
| A) | $\text{HNO}_3$ | CO             | $\text{Cl}_2$ | NaOH          |
| B) | CO             | $\text{HNO}_3$ | NaOH          | $\text{Cl}_2$ |
| C) | CO             | $\text{HNO}_3$ | $\text{Cl}_2$ | $\text{Cl}_2$ |
| D) | $\text{HNO}_3$ | CO             | NaOH          | $\text{Cl}_2$ |
| E) | $\text{HNO}_3$ | CO             | NaOH          | NaOH          |



denkleştirilmiş tepkimesindeki X maddesi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Formülü  $\text{CH}_4$  tür
- B) Asidik özellik gösterir
- C) İndirgendir.
- D) Yapısındaki C atomu -4'ten +4'e yükseltgenmiştir
- E) Yanıcı özellik gösterir.

16.



Çinkodan yapılmış bir kaşık  $\text{AgNO}_3$  çözeltisine batırılıp bir süre bekletildiğinde kaşığın gümüş metal ile kaplandığı görülüyor

Bu olay sırasında kaşığın kütlesi 75,5 gram arttığına göre,

I. Oluşan redoks tepkimesi,



II 0,5 mol Zn metal  $\text{Zn}^{2+}$  iyonuna yükseltgenmiştir

III İşlem sırasında çözeltinin elektrik iletkenliği azalır

yargılarından hangileri doğrudur?

(Zn 65 g/mol Ag 108 g/mol)

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

13. Aşağıdaki olaylardan hangisi indirgenme - yükseltgenme tepkimesine örnek verilemez?

- A) Demirin paslanması
- B) Suyun elektrolizi
- C) Sodyum metalinin suda çözünmesi
- D) Hidroklorik asit ile sodyum hidroksit çözeltisinin nötrleşmesi
- E) Doğal gazın yanması





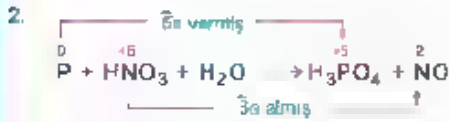
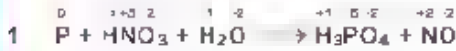
Nötr ortamdaki redoks tepkimeleri denkleştirilirken aşağıdaki işlemler sırası ile takip edilir:

1. Tepkimedeki tüm elementlerin yükseltgenme basamakları bulunur.
2. Yükseltgenme basamağı değişen elementler tespit edilerek, alınan ve verilen elektron sayısı bulunur.
3. Verilen elektron sayısı ile alınan elektron sayısına eşit olması gerektiğinden uygun katsayılar kullanılarak elektron eşitliği sağlanır.
4. Önce H ve O dışındaki atomlardan başlanarak tüm atomların dengeliği sağlanır.

Örnek:



Yukarıdaki redoks tepkimesini denkleştiriniz.

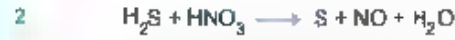


3. P  $\rightarrow$  3e vermiş /3 (Toplam 3e vermiş),  
N  $\rightarrow$  3e almış /5 (Toplam 15e almış)
4.  $3P + 5HNO_3 + 2H_2O \rightarrow 3H_3PO_4 + 5NO$



tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde  $H_2O$ 'nun katsayısı kaç olur?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5



tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde suyun katsayısı kaç olur?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5



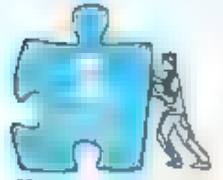
denkleşimine göre 2'şer mol C ve  $HNO_3$  alınarak tam verimle tepkimeye sokulduğunda kaç mol gaz açığa çıkar?

- A) 2 B) 2,5 C) 3 D) 3,5 E) 4



tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde girenlerin toplam katsayısının ürünlerin toplam katsayısına oranı kaçtır?

- A)  $\frac{3}{5}$  B)  $\frac{2}{3}$  C) 1 D)  $\frac{5}{4}$  E)  $\frac{4}{3}$



tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde  $\text{H}_2\text{O}$ 'nun katsayısı kaç olur?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6



tepkimesi için,

- I  $\text{H}_2\text{SO}_4$  teki kükürt indirgenmiştir
- II  $\text{H}_2\text{S}$  tek kükürt indirgendir
- III En küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde suyun katsayısı 8 olur

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve I  
D) II ve III E) I, II ve II



tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde suyun katsayısı kaç olur?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5



tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde suyun katsayısı kaç olur?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5



Yukarıdaki redoks tepkimesi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Zn yükseltgenmiştir
- B)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  yükseltgendir
- C)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  bileşiminde S atomunun yükseltgenme basamağı +6'dır
- D) En küçük tamsayılarla denkleştirildiğinde suyun katsayısı 5 olur
- E)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  kurşun akülerinde elektrolit olarak kullanılır



tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde suyun katsayısı kaç olur?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5



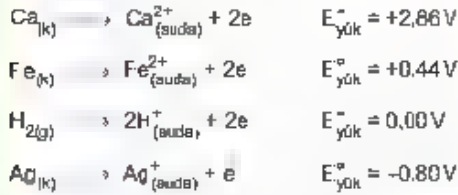
## KAZANIM ÖLÇÜMLÜ SORULAR

## METALİK AKTİFLİK

Metallik aktiflik, metallerin elektron verme eğiliminin, ametallik aktiflik ise ametallerin elektron alma eğiliminin ölçüsüdür.

Standart hidrojen elektrodu yardımıyla ölçülen yarı hücre potansiyelleri kullanılarak metallerin aktifliğine karar verilebilir.

Standart koşullarda yükseltgenme potansiyeli büyük olan elementin aktifliği de büyüktür.

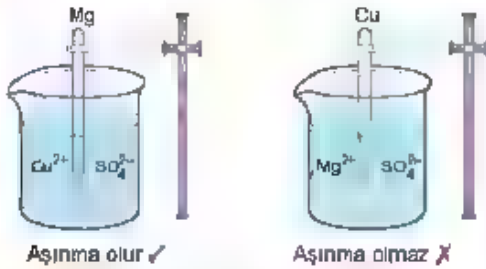


Yukarıdaki değerlere göre elementlerin aktiflik sıralaması

$\text{Ca} > \text{Fe} > \text{H}_2 > \text{Ag}$  şeklinde olur.

- Standart yükseltgenme potansiyeli pozitif olan metaller aktif metal, negatif olanlar ise pasif metal olarak değerlendirilir.
- Metal atomu çözeltideki metal iyonundan aktif ise metal aşınır.

Örneğin  $\text{CuSO}_4$  çözeltisine Mg metali batırıldığında aşınma olur (Aktiflik  $\text{Mg} > \text{Cu}$ ).



Aktiflik sırası  $\text{Mg} > \text{Zn} > \text{H}_2 > \text{Cu} > \text{Ag}$

- Mg ve Zn gibi  $\text{H}_2$  den aktif metallerin asitlerle tepkimesinden  $\text{H}_2$  gazı açığa çıkar.



- Cu ve Ag gibi  $\text{H}_2$  den pasif metaller oksijensiz asitlerle tepkimeye girmez. Oksijeni kuvvetli asitlerle tepkimeye girdiklerinde ise  $\text{H}_2$  den farklı bir gaz açığa çıkarılır.



1. X, Y ve Z metallerinin yükseltgenme eğilimleri  $X > Y > Z$  şeklindedir.

Buna göre,

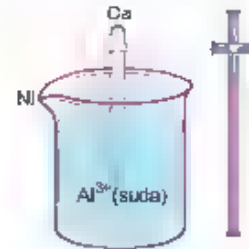
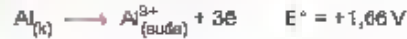
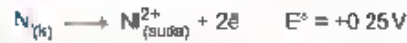
Aktiflikleri arasındaki ilişki  $X > Y > Z$  şeklindedir.

- X metalinden yapılmış bir kapta  $\text{Y}(\text{NO}_3)_2$  çözeltisi saklanamaz.
- $\text{Z}_{(k)} + \text{Y}_{(suda)}^{2+} \rightarrow \text{Z}_{(suda)}^{2+} + \text{Y}_{(k)}$  tepkimesi, kendiliğinden gerçekleşir.

Yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) I ve II      C) I ve II  
D) I ve II      E) I, II ve II

2. Aşağıda bazı elementlerin standart yükseltgenme potansiyelleri verilmiştir.



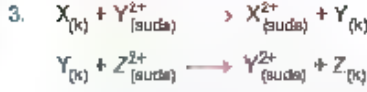
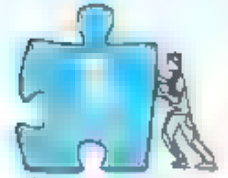
Buna göre, gözlemlenecek olan ilişki, Ca > Al > Ni şeklindedir.

Aktiflikleri arasındaki ilişki  $\text{Ca} > \text{Al} > \text{Ni}$  şeklindedir.

- Ca metalinden yapılmış çubuk bir süre sonra aşınır.
- Ni metalinden yapılmış kapta aşınma gözlenmez.

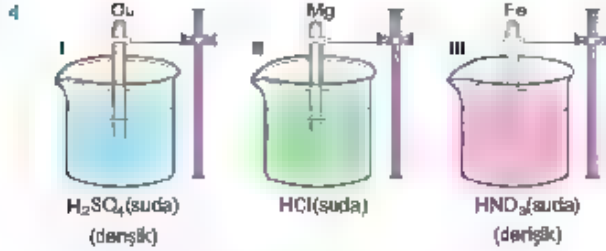
Yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) I ve II      E) I, II ve II



Yukarıdaki tepkimelerin kendiliğinden gerçekleştiği bilindiğine göre X, Y ve Z metallerinin indirgenme potansiyelleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A)  $X > Y > Z$  B)  $X > Z > Y$  C)  $Y > Z > X$   
 D)  $Z > Y > X$  E)  $Z > X > Y$



Görseldeki çözeltilere belirtilen metaller daldırıldığında açığa çıkan gazlar aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?  
 (Elektron verme özelliği:  $Mg > Fe > H > Cu$ )

|    | I      | II     | III    |
|----|--------|--------|--------|
| A) | $H_2$  | $H_2$  | $NO_2$ |
| B) | $SO_2$ | $H_2$  | $NO_2$ |
| C) | $H_2$  | $Cl_2$ | $H_2$  |
| D) | $SO_2$ | $Cl_2$ | $NO_2$ |
| E) | $SO_2$ | $H_2$  | $H_2$  |

5. X, Y ve Z metallerinin uygun koşullarda HCl ve  $H_2SO_4$  çözeltileri ile tepkime olup (+) vermeme (-) durumu aşağıdaki tabloda verilmiştir

| Metali | HCl | $H_2SO_4$ |
|--------|-----|-----------|
| X      | +   | +         |
| Y      | -   | +         |
| Z      | -   | -         |

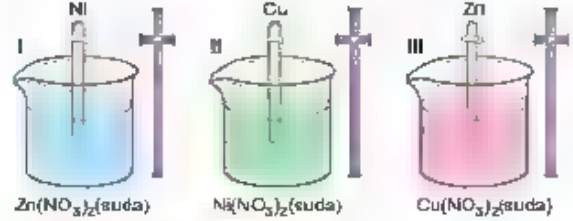
Buna göre X, Y, Z ve H elementlerinin elektron verme eğilimlerinin karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A)  $X > Y > Z > H$  B)  $Z > Y > H > X$  C)  $X > H > Y > Z$   
 D)  $H > Z > Y > X$  E)  $X > Y > H > Z$

6. Aşağıda bazı elementlerin standart indirgenme potansiyelleri verilmiştir



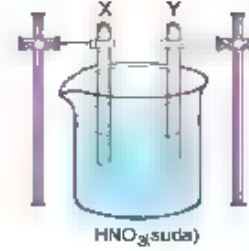
Buna göre camdan yapılmış aşağıdaki kaplardan,



hangilerinde bir tepkime gözlenir?

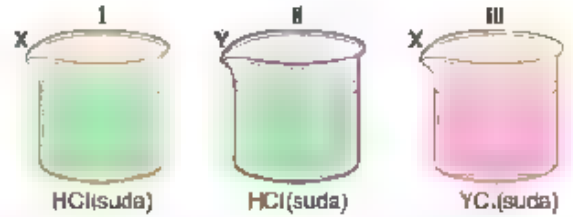
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III  
 D) I ve II E) I ve III

7



Şekildeki derişik  $HNO_3$  çözeltiline X ve Y metalleri batırıldığında X metali çevresinde  $H_2$  gazı oluşurken, Y metali çevresinde  $NO_2$  gazı oluşmaktadır

Buna göre,



yukarıda verilen kaplardan hangilerinde aşınma gözlenir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III  
 D) I ve II E) II ve III



Konu Anlatımı



Video



## KAZANIM ÖLÇÜMLÜ SORULAR

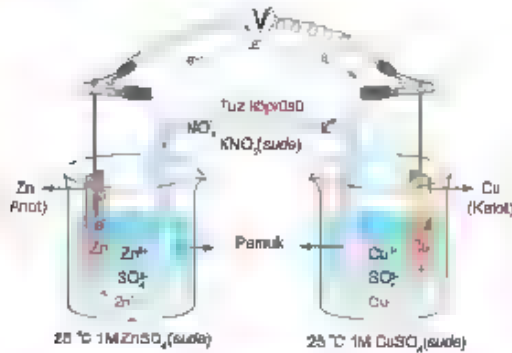
## ELEKTROKİMYASAL HÜCRELER VE ELEKTROT POTANSİYELLERİ

- Elektrokimyasal tepkimenin gerçekleşmesi için kullanılan iletken çözeltilere **elektrolit**, bu çözeltilere batırılan metal çubuklara **elektrot**, elektrolit ve elektrotla içine batırılmış elektrottan oluşan sisteme **yarı hücre** denir.
- Elektrokimyasal tepkimelerde yükseltgenmenin gerçekleştiği kaba anot **yarı hücresi**, kabin içindeki elektroda anot **elektrot** denir. İndirgenmenin gerçekleştiği kaba ise **katot yarı hücresi**, kabin içindeki elektroda **katot elektrot** denir.
- Tuz köprüsü**, anot ve katot kaplarındaki iyon dengeğini sağlar.

## Elektrokimyasal Pili

İki yarı hücrenin iletken bir tel ve tuz köprüsü yardımıyla birbirine bağlanmasıyla oluşturulan sisteme **elektrokimyasal pili** (galvanik hücre) denir. Bu tür pillerde istenilen redoks tepkimesi gerçekleşir ve sistem elektrik enerjisi üretir.

Aşağıdaki düzenekte içerisinde Zn elektrodu ve  $ZnSO_4$  çözeltisi bulunan anot yarı hücresiyle Cu elektrodu ve  $CuSO_4$  çözeltisi bulunan katot yarı hücresinin iletken tel ve tuz köprüsüyle birleştirilmesiyle oluşturulmuş bir elektrokimyasal pili görülmektedir.



## Anot Yarı Hücresi

Yükseltgenme gerçekleşir

Anot elektrodun (Zn)

kütlesi zamanla azalır

Çözeltideki  $Zn^{2+}$  derişimi zamanla artar

Dış devrede elektron akışı, anot yarı hücresinden katot yarı hücresine doğrudur

Tuz köprüsündeki anyonlar anot yarı hücresine geçer

## Katot Yarı Hücresi

İndirgenme gerçekleşir

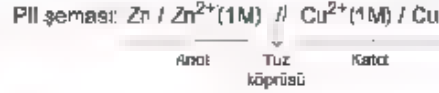
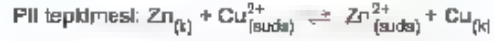
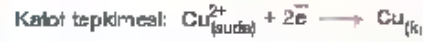
Katot elektrodun (Cu)

kütlesi zamanla artar

Çözeltideki  $Cu^{2+}$  derişimi zamanla azalır

Elektrik akımı, katot yarı hücresinden anot yarı hücresine doğrudur

Tuz köprüsündeki katyonlar katot yarı hücresine geçer



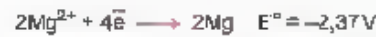
## Elektrot Potansiyelleri

Bir yarı hücrenin  $25^\circ C$  sıcaklık ve 1 atm basınçta indirgenme eğiliminin ifade edildiği sayısal değere o yarı hücrenin **standart indirgenme potansiyeli**, yükseltgenme eğiliminin ifade edildiği sayısal değere o yarı hücrenin **standart yükseltgenme potansiyeli** denir.  $E^\circ$  ile gösterilir.

- Tepkime ters çevrilirse  $E^\circ$  işaret değişir.

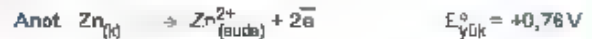


- Tepkime bir sayıyla çarpılırsa  $E^\circ$  değeri değişmez.



Standart koşullarda anot ve katot yarı hücrelerinde gerçekleşen yarı tepkimelerin taraf tarafa toplanmasıyla tepkimesini, iki yarı tepkimenin potansiyellerinin toplamı ise pil potansiyeli verilir.

## Örneğin Zn - Cu pili için,



Redoks tepkimelerinin istemliliğine karar verilirken  $E^\circ_{pil}$  değerine bakılır.

$E^\circ_{pil} > 0$  ise tepkime istemlidir.

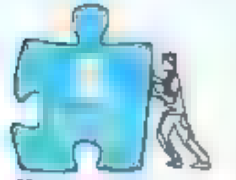
$E^\circ_{pil} < 0$  ise tepkime istemsizdir.

## Standart Hidrojen Elektrot (SHE).

Standart koşullarda 1M'lık  $HCl$  çözeltisine batırılmış platin metalinin üzerine 1 atm basınç yapan  $H_2$  gazı gönderilerek oluşturulan elektrottur.

SHE referans elektrot olarak seçilmiş ve indirgenme potansiyeli sıfır kabul edilmiştir.



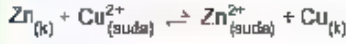


### Pil Potansiyeline Etki Eden Faktörler

Net pil tepkimesi bir denge tepkimesidir

- Dengeyi sağa kaydıran faktörler  $\Rightarrow$  pil potansiyelini artırır
- Dengeyi sola kaydıran faktörler  $\Rightarrow$  pil potansiyelini azaltır

#### 1. Derişim



pil tepkimesinde,

- $\text{Cu}^{2+}$  derişiminin artması veya  $\text{Zn}^{2+}$  derişiminin azalması dengeyi sağa kaydıracağından  $\Rightarrow$  pil potansiyeli artar
- $\text{Cu}^{2+}$  derişiminin azalması veya  $\text{Zn}^{2+}$  derişiminin artması dengeyi sola kaydıracağından  $\Rightarrow$  pil potansiyeli azalır
- Zn ve Cu elektrotlarının kütlesi ve boyutunun değışmesi, pil potansiyelini etkilemez
- Standart olmayan (çözelti derişimli 1M'den farklı) bir pilin potansiyeli **Nernst Eşitliği** ile hesaplanır

$$E_{\text{pil}} = E^{\circ}_{\text{pil}} - \frac{0,0592}{n} \cdot \log Q_c$$

$E_{\text{pil}}$ , Standart olmayan pil potansiyeli

$E^{\circ}_{\text{pil}}$ , Standart pil potansiyeli

$n$ , Anot veya katot toplam elektron sayısı

$Q_c$ , Pil tepkimesinin derişimler türünden denge kesridir

#### 2. Sıcaklık

Tüm pil tepkimeleri ekzotermik olduğundan,

- Sıcaklık arttığında denge sola kayacağından pil potansiyeli azalır
- Sıcaklık azaldığında denge sağa kayacağından pil potansiyeli artar

#### 3. Basınç

Gaz elektrodun kullanıldığı pil sisteminde pil potansiyeli basınç etkilisi ile değıştirilebilir



pil tepkimesinde  $\text{H}_2$  gazının basıncının artırılması dengeyi sola kaydıracağından pil potansiyeli azalır

#### Derişim Pilleri

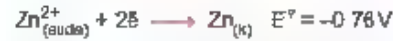
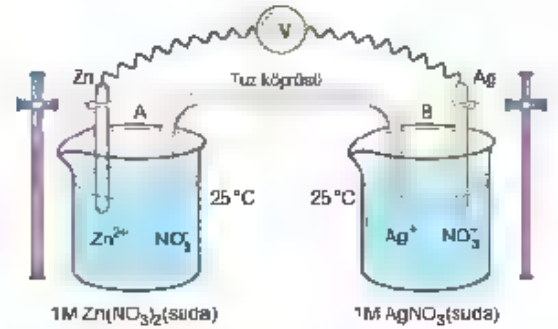
Elektrotları aynı elektrolit derişimleri farklı olan elektrokimyasal pillerdir

- Derişimi küçük olan yarı hücre anot, derişimi büyük olan yarı hücre katottur
- Anot ve katot hücrelerinin derişimleri eşitlendikçe pil potansiyeli sıfır olur ve pil çalışmaz

### 1. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Bir elektrot ile içine batırıldığı çözeltiden oluşan sisteme yarı hücre denir
- B) İki yarı hücrenin iletken bir tel ve tuz köprüsü yardımıyla birbirine bağlanmasıyla oluşturulan sisteme elektrokimyasal pil (galvanik hücre) denir
- C) Elektrokimyasal tepkimenin gerçekleşmesi için kullanılan iletken çözeltilere elektrolit, bu çözeltilere batırılan metal çubuklara da elektrot denir
- D) Bir elektrokimyasal pilde indirgenmenin olduğu elektrot anot, yükseltgenmenin olduğu elektrot katottur
- E) Bir elektrokimyasal pildeki elektrolitlerde yük dengeğini sağlayan ters U şeklindeki düzeneğe tuz köprüsü denir

### 2.



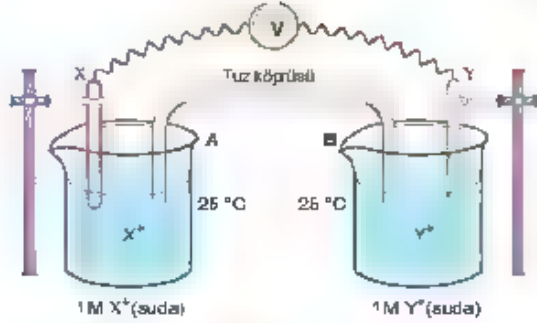
**Yukarıdaki pil sistemi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

- A) Zn elektrot anot, Ag elektrot katottur
- B) A kabında  $\text{Zn}^{2+}$  iyonu derişimi zamanla artar
- C) Tuz köprüsünde kationlar B kabına doğru akar
- D) Standart pil potansiyeli ( $E^{\circ}_{\text{pil}}$ ) +1,56V'tur
- E) Pil tepkimesi,  $2\text{Ag}_{(k)} + \text{Zn}^{2+}_{(suda)} \rightleftharpoons 2\text{Ag}^{+}_{(suda)} + \text{Zn}_{(k)}$  şeklindedir





3.



Şekildeki pil sistemi çalışırken X elektrotun kütlesinin arttığı gözleniyor

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) X elektrot katot Y elektrot anottur
- B) Zamanla B kabındaki çözeltide  $Y^+$  iyonu derişimi artar
- C) X metal Y metalinden daha aktiftir
- D) Tuz köprüsünde katyonlar A kabına doğru hareket eder
- E) Pil şeması  $Y/Y^+(1M) // X^+(1M)/X$  şeklindedir

4 X ve Y metalleri ile hazırlanan elektrokimyasal bir pilde,



tepkimesi gerçekleşmektedir

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) X elektrot anottur
- B) X'in yükseltgenme potansiyeli Y'den büyüktür
- C) Dış devrede elektronlar Y elektrottan X elektroda doğru hareket eder
- D)  $X^+$  iyonu derişimi zamanla artar
- E) Y elektrotun kütle zamanla artar

5.



Yukanda şematik olarak gösterilen elektrokimyasal pil ile ilgili,

- I. Cu elektrot zamanla aşınır
- II. Elektronlar dış devrede Cu elektrottan Ag elektrota doğru hareket eder
- III.  $Ag^+$  iyonu derişimi zamanla azalır

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I II ve III

6.

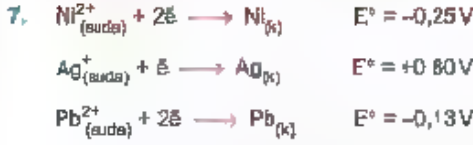
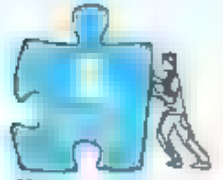


Yukanda şematik olarak gösterilen elektrokimyasal pil ile ilgili,

- I. Pil tepkimesi,  $X_{(k)} + Y^{2+}_{(suda)} \rightleftharpoons X^{2+}_{(suda)} + Y_{(k)}$  şeklindedir
- II. X elektrotun kütlesi zamanla artarken, Y elektrotun kütlesi zamanla azalır
- III. X'in yükseltgenme potansiyeli +1,50 V ise Y'nin yükseltgenme potansiyeli +0,60 V'tur

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III



Yukarıda verilen yarı pil tepkimelerine göre,

I - Ag pilinde Ni elektrot anotur

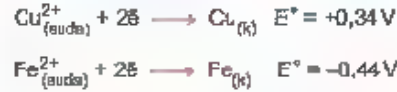
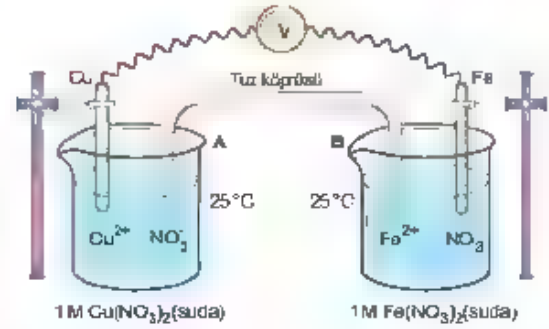
II - Ni - Pb pilinin standart gerilimi +0,38 V'tur

III - Pb - Ag pilli çalışırken  $\text{Ag}^+$  iyonları indirgenir

Yargılanndan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
 D) II ve III      E) I, II ve III

9.



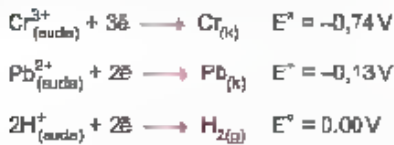
Yukarıdaki elektrokimyasal pil ile ilgili,

- I. Dış devrede elektron akışı Cu elektrottan Fe elektrotta doğrudur  
 II. A kabına su eklenirse pil gerilimi azalır  
 III. Standart pil potansiyeli +0,78 V'tur

Yargılanndan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız III      C) I ve II  
 D) I ve II      E) I, II ve III

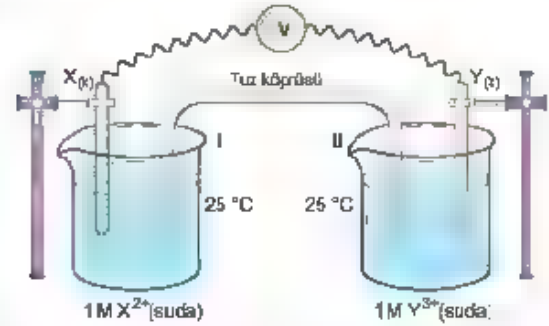
8. Aşağıda baz. elementlerin standart indirgenme potansiyelleri verilmiştir



Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Cr - Pb pilinin standart gerilimi +0,61 V'tur.  
 B) Pb - SHE pilinin standart gerilimi -0,13 V'tur  
 C) Cr - SHE pilli çalışırken Cr elektrotun kütlesi azalır  
 D) Cr - Pb pilli çalışırken  $\text{Pb}^{2+}$  iyonları indirgenir  
 E)  $\text{Pb}_{(\text{k})} + 2\text{H}^+_{(\text{suda})} \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+}_{(\text{suda})} + \text{H}_{2(\text{g})}$  tepkimesi kendiliğinden gerçekleşir

10.

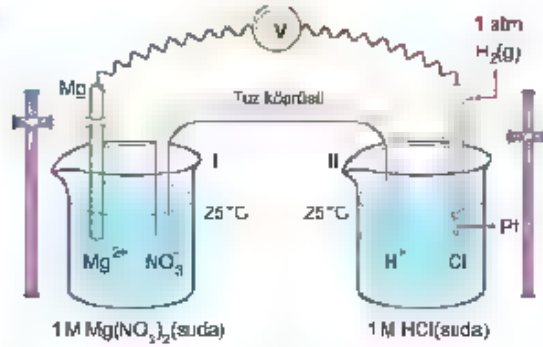


Yukarıda verilen pil sistemindeki tuz köprüsünde anyonlar II. kaba doğru hareket etliğine göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) X'in yükseltgenme potansiyeli Y'den küçüktür  
 B) 3 mol X katısı çözünürken, 2 mol Y katısı oluşur  
 C) Dış devrede elektronlar Y elektrottan X elektrotta doğru hareket eder  
 D) Sıcaklık artırırsa pil gerilimi azalır  
 E) Piliin katot tepkimesi  $\text{X}^{2+}_{(\text{suda})} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{X}_{(\text{k})}$  şeklindedir



11



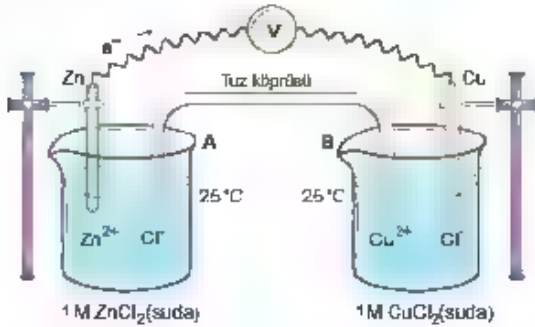
Yukarıdaki pil sistemi ile ilgili,

- I. Dış devrede elektron akışı I kaptan II. kaba doğrudur
- I. Zamanla I' kaptan pH değeri azalır.
- II.  $\text{H}_2$  gazının basıncı artırılrsa pil gerilimi artar

Yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

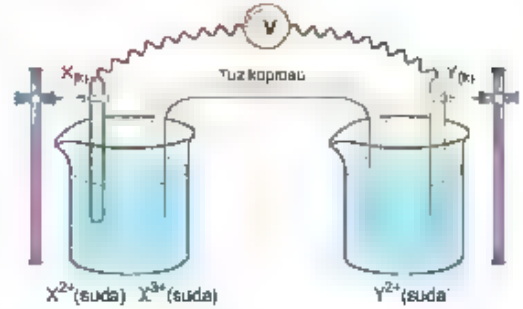
12. Aşağıdaki şekilde gösterilen Zn – Cu elektrokimyasal pil, çalışırken elektronlar dış devrede Zn elektrottan Cu elektrota doğru akmaktadır



Buna göre aşağıdaki işlemlerden hangisi uygulanırsa pilin potansiyeli artar? ( $\text{ZnS}$  suda çok az çözünür)

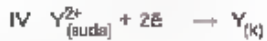
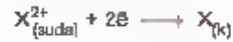
- A) Zn elektrotun kütlesini artırmak
- B) B yarı hücresine saf su ilave etmek
- C) A yarı hücresine  $\text{Na}_2\text{S}$  katısı ilave edip çözmek
- D) A yarı hücresine  $\text{ZnCl}_2$  katısı ilave edip çözmek
- E) Sıcaklığı  $50^\circ\text{C}$ 'ye çıkarmak

13.



Şekildeki sistemde Y elektrodun kütlesi zamanla azalırken X elektrodun kütlesi zamanla değişmemektedir

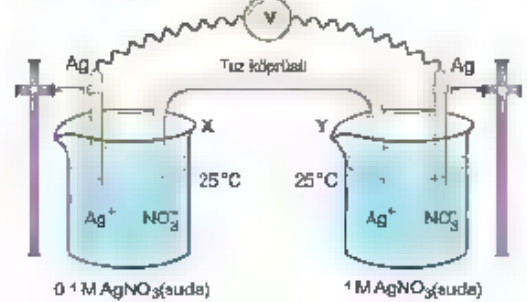
Buna göre pil sisteminde,



tepkimelerinden hangilerinin gerçekleşmesi beklenir?

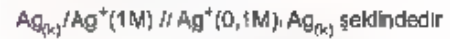
- A) vs I I
- B) II ve IV
- C) I ve II
- D) I ve V
- E) I ve II

14. Elektrotları aynı, elektrolit derişimleri farklı olan elektrokimyasal pillere **derişim pili** denir. Bu pillerde elektrolit derişimi küçük olan yarı hücre anot, büyük olan yarı hücre katot görevindedir



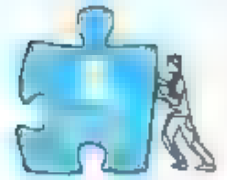
Yukarıda gösterilen derişim pili ile ilgili,

- I. X kabı anot yarı hücresidir
- I. Y kabında  $\text{Ag}^+$  iyonu derişimi zamanla azalır
- II. Şematik gösterim

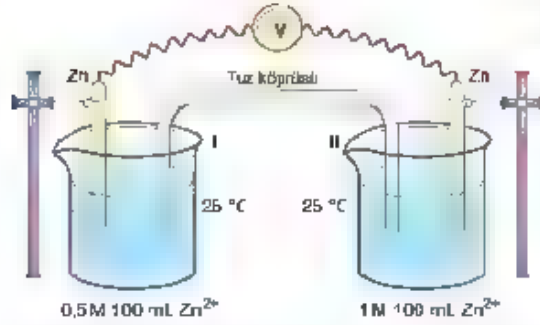


Yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve I
- D) I ve II
- E) I, I ve I



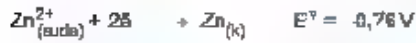
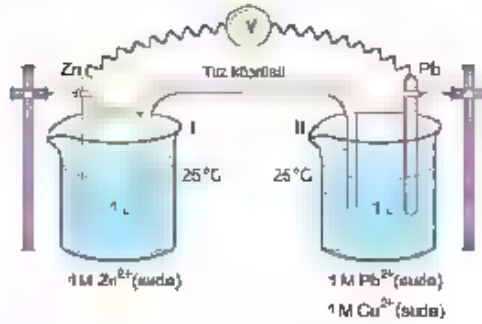
15.



Yukarıdaki pil sistemi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Derişim pildir
- B) I kaptaki Zn elektrot anottur
- C) Tuz köprüsünde anyonlar I kaba doğru akar
- D) I kaba 100 mL arı su eklenirse pil gerilimi sıfır olur
- E) I kaplık Zn elektrotun kütleli zamanla azalır

16.



Yukarıda verilen pil sistemi ile ilgili,

- I) Pil tepkimesi  $\text{Zn}_{(\text{k})} + \text{Pb}^{2+}_{(\text{suda})} \rightleftharpoons \text{Zn}^{2+}_{(\text{suda})} + \text{Pb}_{(\text{k})}$  şeklindedir
- II) Standart pil potansiyeli +1,10 V'tur
- III) Devreden 0,5 mol elektron geçtiğinde Pb elektrotun kütleli 16 gram artar

Yargılarından hangileri doğrudur?

(Pb: 207 g/mol, Cu: 64 g/mol)

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

17.



Yukarıdaki pil tepkimesi için standart pil potansiyeli ( $E^\circ_{\text{pil}}$ ) +2,00 V'tur



olduğuna göre Al'nın standart indirgenme potansiyeli kaç V'tur?

- A) -1,66
- B) +1,66
- C) -2,34
- D) +2,34
- E) +1,92

18.

Bir pilin potansiyelinin büyük olması için,

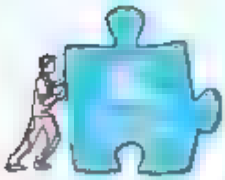
- Anot yarı hücresindeki elektrotun yükseltgenme potansiyeli büyük.
- Katot yarı hücresinde ise elektrotun indirgenme potansiyeli büyük olmalıdır

Aşağıda bazı elementlerin indirgenme yarı tepkimeleri ve standart indirgenme potansiyelleri verilmiştir

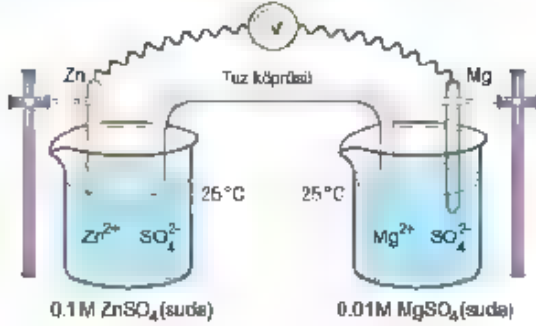


Buna göre bu elementler arasında oluşan aşağıdaki pillerden hangisinin standart pil potansiyeli en büyüktür?

- A) Ni - Ag
- B) Ag - Cr
- C) Ni - Cd
- D) Cr - Cd
- E) Ni - Cr



- 19 Standart koşullarda  $Mg^{2+}$  ve  $Zn^{2+}$  iyonlarının indirgenme potansiyelleri sırası ile  $-2,37$  ve  $-0,76$  V'tur

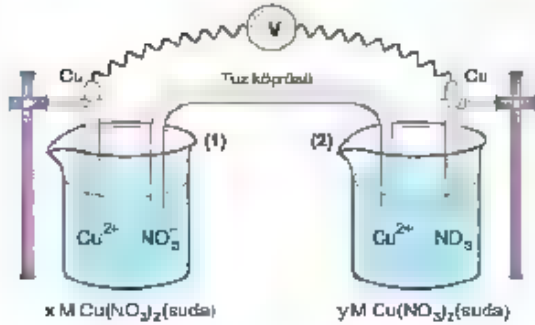


Buna göre yukarıdaki pilin potansiyeli ( $E_{pil}$ ) kaç V'tur?

(Nernst Eşitliği:  $E_{pil} = E^{\circ}_{pil} - \frac{0,06}{n} \cdot \log Q_c$ )

- A) 1,55 B) 1,58 C) 1,81 D) 1,84 E) 1,67

20.

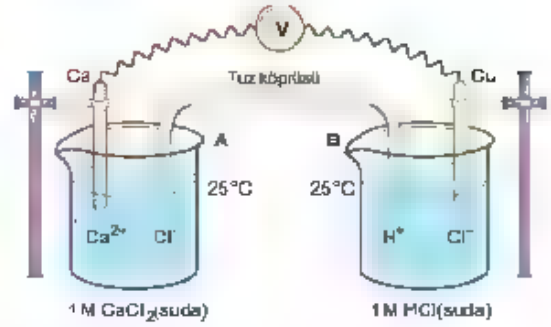


Yukarıdaki derişim pil çalışırken 2 kaptaki  $Cu^{2+}$  iyonu derişimi artmaktadır

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır? ( $CuS$  suda çok az çözünür)

- A)  $x > y$ 'dir  
B) Elektronlar dış devrede 2 kabından 1 kabına doğru hareket eder  
C) 1 kabına saf su eklenirse pil potansiyeli artar  
D) 2 kabına  $Na_2S$  katısı eklenip çözünürse pil potansiyeli artar  
E) 1 kabındaki Cu elektrotun kütlesi zamanla artar

21



Yukarıdaki pil sistemi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Cu elektrotun kütlesi zamanla değişmez  
B) Tuz köprüsünde anyonlar A kabına doğru hareket eder  
C) Standart pil potansiyeli ( $E^{\circ}_{pil}$ )  $+3,21$  V'tur  
D) Pili tepkimesi:  $Ca_{(k)} + 2H^{+}_{(suda)} \rightleftharpoons Ca^{2+}_{(suda)} + H_{2(g)}$  şeklindedir  
E) B kabında çözeltinin pH değeri zamanla artar

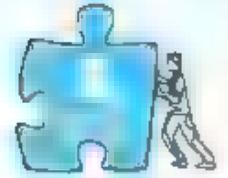
22

Aşağıda bazı metallerin aktiflikleri arasında ilişki verilmiştir

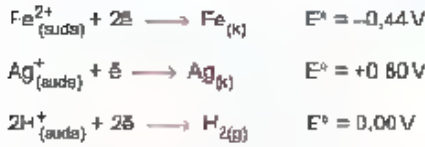
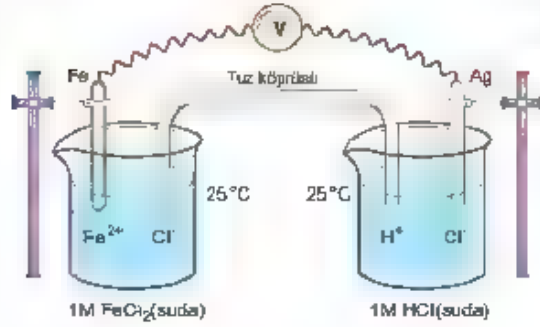


Buna göre aşağıdaki pillerden hangisinin istemliliği en büyüktür?

- A) Zn - Ag B) Fe - Cu C) Cu - Ag  
D) Zn - Cu E) Fe - Ag



23.



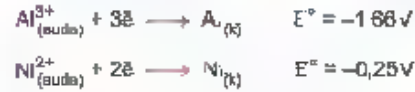
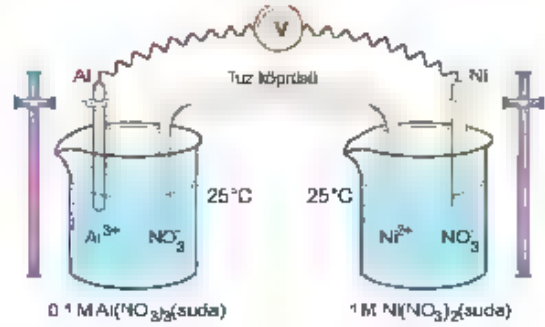
Yukarıdaki pil sistemi ile ilgili,

- I. Elektronlar dış devrede Fe elektrottan Ag elektroda doğru hareket eder
- II. Standart pil potansiyeli ( $E^\circ_{\text{pil}}$ ) +0,44 V'tur
- III. Ag elektrot çevresinde gaz çıkışı gözlenir

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) I ve II      C) I ve III  
D) I ve III      E) I, II ve III

25.



Yukarıda verilen pil sistemi ile ilgili,

Pil potansiyeli +1,41 V'tur

- I. Pil çalışırken 2 mol Al, çözündüğünde 3 mol Ni toplanır
- II. Anot kabına bir miktar su eklenirse pilin potansiyeli artar

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve III  
D) I ve III      E) I, II ve III

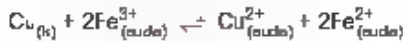


İndirgenme yar tepkimeleri ve standart potansiyelleri verilmiştir

Buna göre 25°C'de,

$$[\text{Fe}^{3+}] = 0,2 \text{ M} \quad [\text{Cu}^{2+}] = 0,04 \text{ M} \quad [\text{Fe}^{2+}] = 0,1 \text{ M}$$

İyon derişimlerine sahip,



pilinin potansiyeli kaç V'tur?

$$\left( \text{Nernst E-ilişiliği: } E_{\text{pil}} = E^\circ_{\text{pil}} - \frac{0,06}{n} \cdot \log Q_c \right)$$

- A) 0,40      B) 0,43      C) 0,46      D) 0,49      E) 0,52

26.



Yukarıda standart yükseltgenme potansiyeli verilen metaller ile ilgili,

Fe metal Ag metalinden daha aktiftir

- I. Fe – Ag pilinin standart potansiyeli ( $E^\circ_{\text{pil}}$ ) +1,24 V'tur
- II. Fe metalinden yapılmış bir kapta  $\text{AgNO}_3$  çözeltisi saklanamaz

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) II ve III      E) I, II ve III





## KAZANIM ÖLÇÜMLÜ SORULAR

Konu Anlatımı

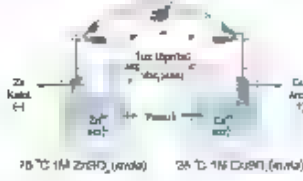


Video

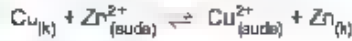


## ELEKTROLİZ

Elektrik enerjisini kimyasal enerjiye dönüştüren elektrokimyasal hücreye **elektrolitik hücre** (**elektroliz hücresi**), elektrolitik hücrede gerçekleşen olaya da **elektroliz** denir.



Görseideki elektroliz düzeneğinde,

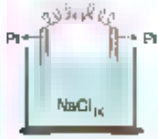


tepkimesi gerçekleşir.

### Galvanik ve Elektroliz Hücreleri Arasındaki Farklar

| Galvanik Hücre                                       | Elektroliz Hücresi  |
|--|---|
| Aktifliği fazla olan element anottur.                | Aktifliği daha az olan element anottur.                               |
| İstemi redoks tepkimeleri kendiliğinden gerçekleşir. | İstemsiz redoks tepkimeleri elektrik enerjisi yardımıyla gerçekleşir. |
| Elektrik enerjisi üretilir.                          | Elektrik enerjisi harcanır.   |

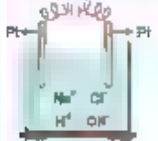
### Erimsiz Tuzların Elektrolizi



Anotta  $\text{Cl}_2$  gazı, katotta Na metal toplanır.

- Elektroliz kabında birden fazla cins katyon varsa bu katyonlardan ilk önce indirgenme potansiyeli en büyük olan indirgenir.
- Elektroliz kabında birden fazla cins anyon varsa bu anyonlardan ilk önce yükseltgenme potansiyeli en büyük olan yükseltgenir.

### Sulu Çözeltilerin Elektrolizi



Yemek tuzunun sulu çözeltisinde  $\text{Na}^+$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  ve  $\text{OH}^-$  iyonları bulunur.

Yükseltgenme potansiyelleri arasında  $\text{Na} > \text{H} > \text{Cl}^- > \text{OH}^-$  ilişkisi vardır.

- Katyonlar katoda gider ve indirgenme potansiyeli büyük olan  $\text{H}^+$  iyonu önce indirgenir.
- Anyonlar anoda gider ve yükseltgenme potansiyeli büyük olan  $\text{Cl}^-$  iyonu önce yükseltgenir.



### Faraday Kanunları

- Anot ve katotta toplanan veya çözünen madde miktarı devreden geçen elektrik yükü miktarıyla doğru orantılıdır.

$$1 \text{ mol elektron yükü} = 1F = 96500 \text{ C}$$

$$Q = I \cdot t$$

Q Elektrik yük miktarı (coulomb)

I Akım şiddeti (amper)

t Zaman (saniye)

Elektrolizde açığa çıkan madde miktarı (m):

$$m = \frac{I \cdot t \cdot M_A}{96500 \cdot Z}$$

I Akım şiddeti (amper)

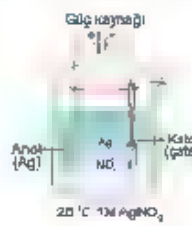
t Zaman (saniye)

$M_A$  Mol kütlesi,

Z Alınan veya verilen elektron sayısı.

- Farklı elektrolitlerden eşit miktarda elektrik yükü geçirildiğinde anot veya katotta meydana gelen kütle değişimi iyonların eş değer kütleleri ile doğru orantılıdır. Bu durum seri bağlı elektroliz devreleri için geçerlidir.

### Metall Kaplamacılık



Metaller aşınmanın önlenmesi amacıyla daha dayanıklı başka metaller ile kaplanır.

Metalle kaplama işleminde kaplanacak madde elektroliz kabında katot elektrot kaplayacak metal anot elektrot olarak görev yapar. Elektrolit olarak anotta kullanılan metalin iyonunu içeren çözelti.

### Korozyon

Bir maddenin çeşitli etkiler sonucunda kimyasal olarak aşınması **korozyon** denir. Metaller özellikle nemli ortamlarda havadaki oksijenle yükseltgenip metal oksitler oluşturarak korozyona uğrarlar.

### Korozyondan korunmak için başvurulan yöntemler:

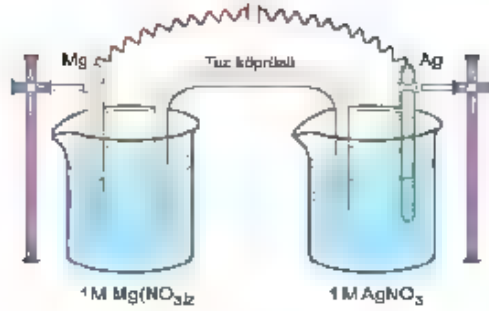
- Metalleri boyamak
- Korozyona dayanıklı malzemeler kullanmak
- Metali başka bir metalle kaplamak
- Katodik koruma sistemleri kullanmak

### Kurban Elektrot

Bir metali korozyondan korumak için metale aktifliği bu metalden daha fazla olan bir metal bağlanır. Bağlanan bu metale **kurban elektrot** denir. Katodik korumada kurban elektrot anot işlevi görür. Örneğin bir demir parçası daha aktif olan magnezyum metal ile bağlanırsa magnezyum metal kurban elektrot olur.



1



Şekildeki elektroliz düzeneğine 5V'lık bir gerilim uygulandığında aşağıdakilerden hangisi yanlış olur?

- A) Dış devrede elektronlar Ag elektrotan Mg elektrotu doğru akar
- B) Tuz köprüsünde kationlar Mg elektrotu doğru akar
- C)  $\text{Mg}_{(k)} + 2\text{Ag}_{(suda)}^+ \rightleftharpoons \text{Mg}_{(suda)}^{2+} + 2\text{Ag}_{(k)}$  tepkimesi gerçekleşir
- D) Ag elektrotun kütlesi azalırken, Mg elektrotun kütlesi artar
- E) Elektrik enerjisi yardımıyla istemsiz bir redoks tepkimesi gerçekleşir

2

M. Faraday'a göre anot ve katotta toplanan madde miktarı devreden geçen elektrik yükü miktarı ile doğru orantılıdır

NaCl sıvısı, 9,65 A'lık akımla 1000 s süre ile elektroliz edildiğinde,

- a) Katotta toplanan Na katısı kaç gramdır?
- b) Anotta toplanan  $\text{Cl}_2$  gazı NKT'da kaç l hacim kaplar?

sorularının cevapları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

(Na: 23 g/mol, 1 mol e yükü = 96500 C)

|    | (a) | (b)  |
|----|-----|------|
| A) | 2,3 | 112  |
| B) | 2,3 | 2,24 |
| C) | 4,6 | 112  |
| D) | 4,6 | 2,24 |
| E) | 6,9 | 336  |

3.



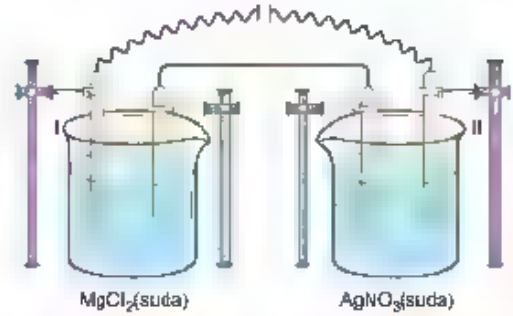
Al ve Fe elementlerinden oluşturulan bir elektrokimyasal pile,

I. 1,00V      II. 1,22V      III. 1,50V

yukarıdaki gerilimlerden hangileri uygulanırsa elektrolitik hücre oluşur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

4



Görneideki seri bağlı iki elektroliz kabından I. sırada  $\text{MgCl}_2$ , II. sırada ise  $\text{AgNO}_3$  çözeltisi bulunmaktadır

Buna göre devreden bir süre elektrik akımı geçirildiğinde kapların anot ve katot elektrolizlerinde öncelikli olarak açığa çıkan maddeler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (Yükseletgenme potansiyeli:  $\text{Mg} > \text{H} > \text{Ag} > \text{Cl}^- > \text{OH}^- > \text{NO}_3^-$ )

|    | I. kap        |              | II. kap       |              |
|----|---------------|--------------|---------------|--------------|
|    | Anot          | Katot        | Anot          | Katot        |
| A) | $\text{O}_2$  | Mg           | $\text{NO}_2$ | $\text{H}_2$ |
| B) | $\text{O}_2$  | Mg           | $\text{O}_2$  | Ag           |
| C) | $\text{Cl}_2$ | $\text{H}_2$ | $\text{O}_2$  | Ag           |
| D) | $\text{Cl}_2$ | Mg           | $\text{O}_2$  | $\text{H}_2$ |
| E) | $\text{Cl}_2$ | $\text{H}_2$ | $\text{NO}_2$ | $\text{H}_2$ |



## KAZANIM ÖLÇÜMLÜ SORULAR

## ELEKTROLİZ

5. Seri bağlı iki elektroliz hücresinden I'inde  $XCl$  sıvısı, II'inde  $FeCl_3$  sıvısı bulunmaktadır. Bu elektroliz devresinden bir süre akım geçirildiğinde I. kabın katodunda 48 gram X elementi, II. kabın katodunda ise 14 gram Fe elementi birikmektedir.

Buna göre X elementinin atom kütlesi kaç g/mol'dür? (Fe: 56 g/mol)

- A) 32 B) 40 C) 48 D) 64 E) 72

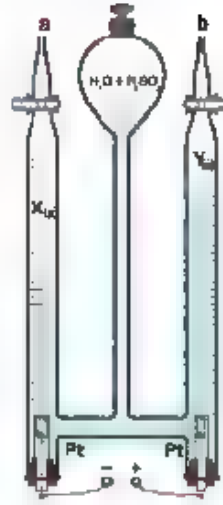
6. Şekildeki  $NaBr$  ve  $MgCl_2$  sıvıları içeren elektroliz devresinden bir süre akım geçirildiğinde anot ve katotta ilk önce hangi maddeler toplanır? (Elektron verme eğilimi:  $Na > Mg > Br^- > Cl^-$ )

|    | Anot   | Katot  |
|----|--------|--------|
| A) | $Cl_2$ | Na     |
| B) | $Br_2$ | Mg     |
| C) | $Cl_2$ | Mg     |
| D) | $Br_2$ | Na     |
| E) | Na     | $Br_2$ |

7.  $XCl_3$  sıvısı, elektroliz edildiğinde anot elektrotta  $H_2$  ve 672 L  $Cl_2$  gazı açığa çıkarken, katot elektrotta 11,2 gram X metali toplanıyor.

Buna göre X'in atom kütlesi kaç g/mol'dür?

- A) 27 B) 42 C) 56 D) 84 E) 112



An suyun elektroliz edildiği Hoffman voltametresinde bir süre sonra şekildedeki görünüm oluşuyor.

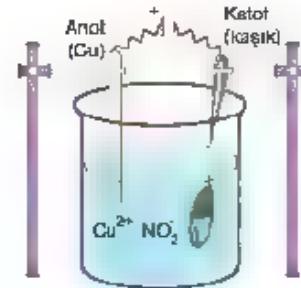
Buna göre,

- I.  $X, O_2$  gazıdır  
II. a bölümü katot, b bölümü anottur  
III. X gazının kütlesi, Y gazının kütlesinin 2 katıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

(H: 1 g/mol, O: 16 g/mol)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve I  
D) I ve II E) I, I ve II



Görseldeki elektroliz ile kaplama düzeneğinde 100 gram kütleli demirden yapılmış bir kaşık, bakır metali ile kaplanmak isteniyor. Kaşık, içinde  $Cu(NO_3)_2$  çözeltisi bulunan elektroliz kabının katoduna bağlanıp 9.65 A'lık akımla 100 dk elektroliz ediliyor.

Buna göre, demir kaşık bakırı kaplandığında kütlesi kaç gram olur? (Cu: 64 g/mol)

- A) 112.8 B) 119.2 C) 125.6  
D) 132 E) 138.4



10. **Bilgi:** Metalleri korozyondan korumanın en etkili yollarından birisi katodik korumadır. Katodik korumanın temel prensibi korozyona sebep olan oksijenin metalden uzak tutulmasıdır. Bunu sağlamak için korozyondan korunmak istenen metalden daha aktif başka bir metal sisteme dahil edilir. Anot görevindeki bu metal korozyona uğrar ve korunmak istenen metalin korozyona uğramasını engeller.

Bazı metallerin aktiflik sırası  $Zn > Cr > Fe > Pb$  şeklindedir.

Buna göre Fe metalinden yapılmış bir boruyu katodik koruma yöntemiyle korozyondan korumak için hangi metaller kullanılabilir?

- A) Yalnız Zn      B) Yalnız Cr      C) Yalnız Pb  
D) Zn ve Cr      E) Cr ve Pb

12.  $XCl_3$  iyonik sıvısının bir süre elektroliz edilmesi sonucu anotta açığa çıkan  $Cl_2$  gazının NK'daki hacmi biliniyor.

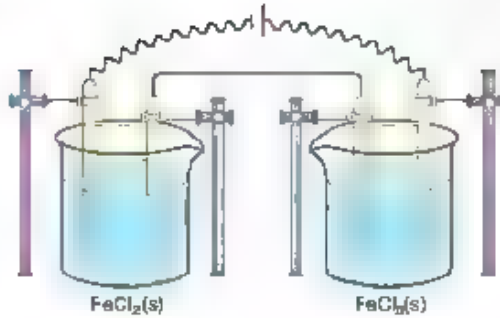
Buna göre  $XCl_3$  formülündeki  $x$  sayısını bulabilmek için,

- I. Devreden geçen elektrik yükü miktarı  
II. Katotta toplanan X'in kütlesi  
III. X'in atom kütlesi

niceliklerinden en az hangileri bilinmelidir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız III      C) I ve II  
D) II ve III      E) I, II ve III

11.



Yukarıdaki seri bağlı kapılarda  $FeCl_2$  ve  $FeCl_3$  sıvıları bir süre elektroliz ediliyor.

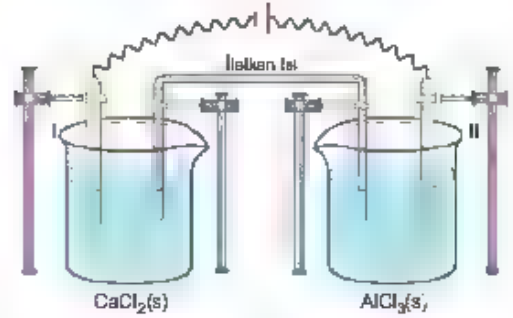
Buna göre,

- I. Devreden geçen elektrik yükü  
II. Katot elektrotta elde edilen Fe miktarı  
III. Anot elektrotta açığa çıkan  $Cl_2$  gazı miktarı

niceliklerinden hangileri iki kapta da aynı değere sahiptir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) I ve III

13. Faraday'a göre farklı elektrolitlerden eşit miktarda elektrik yükü geçirildiğinde anot veya katotta meydana gelen kütle değişimi iyonların eş değer kütleleri ile doğru orantılıdır. Bu durum, seri bağlı elektroliz devreleri için de geçerlidir. Çünkü seri bağlı devrelerden geçen akım ve akımın geçtiği süre eşit olduğundan elektrik yükü de eşittir.



$Ca^{2+}$  ve  $Al^{3+}$  iyonlarını içeren seri bağlı iki elektroliz hücresinden bir miktar elektrik yükü geçirildiğinde

I. kabın katodunda 12 gram Ca katısı toplandığına göre II. kabın katodunda kaç gram Al toplanır?

(Ca: 40 g/mol, Al: 27 g/mol)

- A) 2,7      B) 5,4      C) 8,1      D) 10,8      E) 13,5

# KARMA SORULAR 1



KİMYA VE ELEKTRİK

1.  $\text{Cu}_2\text{S} + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$  tepkimesinde indirgen ve yükseltgen özellik gösteren maddeler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

|    | İndirgen                                 | Yükseltgen                                 |
|----|--|--|
| A) | $\text{Cu}_2\text{S}$                    | $\text{KClO}_3$                            |
| B) | $\text{H}_2\text{SO}_4$                  | $\text{KClO}_3$                            |
| C) | $\text{KClO}_3$                          | $\text{Cu}_2\text{S}$                      |
| D) | $\text{Cu}_2\text{S}$ ve $\text{KClO}_3$ | $\text{H}_2\text{SO}_4$                    |
| E) | $\text{Cu}_2\text{S}$                    | $\text{KClO}_3$ ve $\text{H}_2\text{SO}_4$ |

2.  $\text{P}_{(k)} + \text{HNO}_{3(suda)} + \text{H}_2\text{O}_{(s)} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_{4(suda)} + \text{NO}_{(g)}$  9,3 gram P katısının yeterince  $\text{HNO}_3$  ve  $\text{H}_2\text{O}$  ile tepkimeye girmesi sonucu oluşan NO gazının normal koşullardaki hacmi kaç L'dir? (P: 31 g/mol)
- A) 4,48 B) 5,6 C) 6,72 D) 11,2 E) 13,44

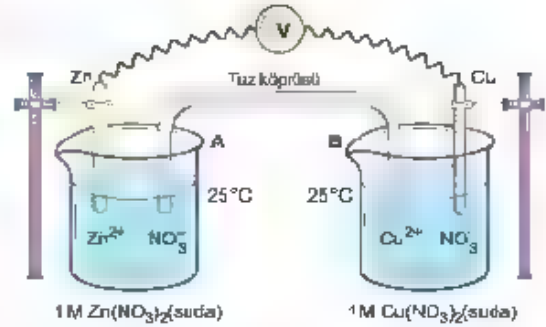
3. Korozyon ile ilgili,
- I. Bir metalin geçitli etkiller sonucunda kimyasal olarak aşınması na denir
  - II. Paslanma ve çürüme örnek olarak verilebilir
  - III. Metaller özellikle nemli ortamlarda havadaki oksijenle yükseltgenerek metal oksitleri oluşturur ve korozyona uğrar

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II  
D) I ve III E) I, II ve III

4. Bir galvanik hücre için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

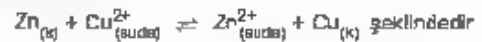
- A, Yükseltgenme potansiyeli büyük olan elektrot anottur  
B, Tuz köprüsünde anyonlar anoda, kationlar katoda doğru hareket eder  
C, Standart hücre geriliminin sıfır olması, pillin bitip dengeye gelmesi demektir  
D, Tuz köprüsü kullanılmazsa kısa devre oluşur ve pil çalışmaz  
E, Elektrotların temas yüzeyinin artması standart hücre gerilimini artırır



Şekildeki pil sisteminde dış devrede elektronlar Zn elektrottan Cu elektrota doğru akmaktadır

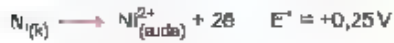
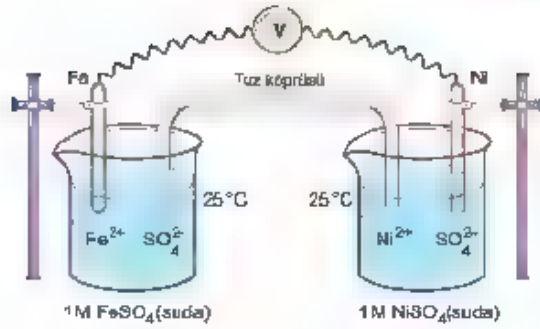
Buna göre bu pil sistemi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A, Zn elektrot anot, Cu elektrot katottur  
B, Zamanla  $\text{Zn}^{2+}$  iyonu derişimi artarken,  $\text{Cu}^{2+}$  iyonu derişimi azalır  
C, Zn elektrotun kütlesi zamanla artarken, Cu elektrotun kütlesi zamanla azalır  
D, A kabında yükseltgenme, B kabında indirgenme olayı gerçekleşir  
E, Pil tepkimesi,





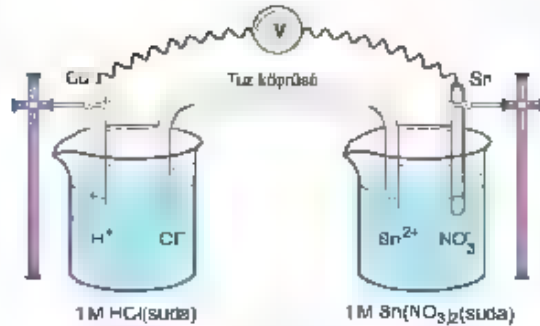
6.



Şekildeki elektrokimyasal pilin standart pil potansiyeli ( $E^\circ_{\text{pil}}$ ) kaç V'tur?

- A) -0,19                      B) +0,19                      C) -0,69  
D) +0,69                      E) +0,39

7.

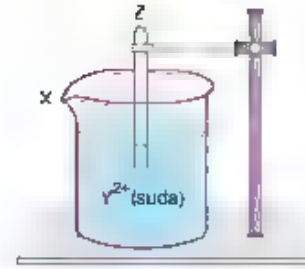


Yukarıdaki pil sisteminde katotta gerçekleşen yarı tepkimenin denklemini aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

(Elektron verme eğilimi:  $\text{Sn} > \text{H}_2 > \text{Cu}$ )

- A)  $\text{Sn}_{(k)} \longrightarrow \text{Sn}_{(aq)}^{2+} + 2e^-$   
B)  $\text{Cu}_{(aq)}^{2+} + 2e^- \longrightarrow \text{Cu}_{(k)}$   
C)  $2\text{H}_{(aq)}^+ + 2e^- \longrightarrow \text{H}_{2(g)}$   
D)  $\text{Cu}_{(k)} \longrightarrow \text{Cu}_{(aq)}^{2+} + 2e^-$   
E)  $\text{Sn}_{(aq)}^{2+} + 2e^- \longrightarrow \text{Sn}_{(k)}$

8.



Şekildeki sistem kurulup bir süre beklendiğinde X kabında aşınma gözlenmezken, Z çubuğunda aşınma gözleniyor.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Aktivlikleri arasındaki ilişki  $Z > Y > X$  şeklindedir.  
B) İndirgenme potansiyeli en büyük olan X'tir.  
C) Z'den yapılmış bir kapta  $\text{X}^{2+}$  iyonları içeren bir çözelti saklanabilir.  
D)  $\text{Y}_{(k)} + \text{Z}_{(aq)}^{2+} \longrightarrow \text{Y}_{(aq)}^{2+} + \text{Z}_{(k)}$  tepkimesi kendiliğinden gerçekleşmez.  
E) Zamanla çözeltideki  $\text{Z}^{2+}$  iyonu sayısı artarken,  $\text{Y}^{2+}$  iyonu sayısı azalır.

9.

Hoffman voltametresi ile su elektroliz edildiğinde anot ve katotta toplam 120 cm<sup>3</sup> gaz toplanmaktadır.

Buna göre anot ve katotta toplanan gazların cinsi ve hacimleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

| Anot                                 | Katot                             |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| A) 60 cm <sup>3</sup> O <sub>2</sub> | 60 cm <sup>3</sup> H <sub>2</sub> |
| B) 40 cm <sup>3</sup> H <sub>2</sub> | 80 cm <sup>3</sup> O <sub>2</sub> |
| C) 80 cm <sup>3</sup> O <sub>2</sub> | 40 cm <sup>3</sup> H <sub>2</sub> |
| D) 80 cm <sup>3</sup> H <sub>2</sub> | 40 cm <sup>3</sup> O <sub>2</sub> |
| E) 40 cm <sup>3</sup> O <sub>2</sub> | 80 cm <sup>3</sup> H <sub>2</sub> |





## KARMA SORULAR 2



Yukarıdaki denkleştirilmiş redoks tepkimelerindeki indirgenen ve yükseltgenen tanecikler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

|    | İndirgenen           | Yükseltgenen         |
|----|----------------------|----------------------|
| A) | $HNO_3$ ve $MnO_4^-$ | P ve $NH_3$          |
| B) | P ve $MnO_4^-$       | $HNO_3$ ve $NH_3$    |
| C) | P ve $NH_3$          | $HNO_3$ ve $MnO_4^-$ |
| D) | $HNO_3$ ve $NH_3$    | P ve $MnO_4^-$       |
| E) | $MnO_4^-$ ve $H_2O$  | $NH_3$ ve $HNO_3$    |

2.  $MgCl_2$  sıvısı elektroliz edildiğinde katotta toplanan Mg katodunun kütleli 4,8 gram olduğuna göre devreden geçen elektrik yükü miktarı kaç C'tur?  
(Mg: 24 g/mol, 1 mol e<sup>-</sup> yükü = 96500 C)

- A) 9650      B) 19300      C) 28950  
D) 38800      E) 48250



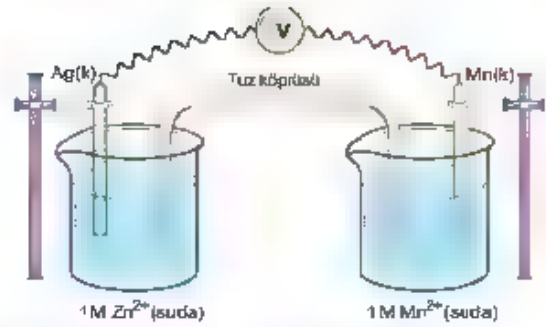
tepkimesi için,

- I. 1 mol C atomu 4 tane elektron vermiştir  
II.  $H_2SO_4$  yükseltgen olarak davranmıştır  
III. En küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde  $H_2O$ 'nun katsayısı 2 olur

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve I  
D) I, II ve II      E) I, I ve I

4.



Şekildeki elektrokimyasal pil ça. sırken Mn elektrotun kütlesi zamanla azalmaktadır

Buna göre,

Elektronların akış yönü Mn elektrottan Ag elektroda doğrudur

I. Pil tepkimesi,



II. Zamanla Ag elektrotun yüzeyi Zn metali ile kaplanır

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve I  
D) I ve I      E) I, II ve II

5.



pil tepkimesi için standart pil potansiyeli ( $E^\circ_{pil}$ ) +2,46 V'tur.



olduğuna göre,

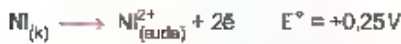
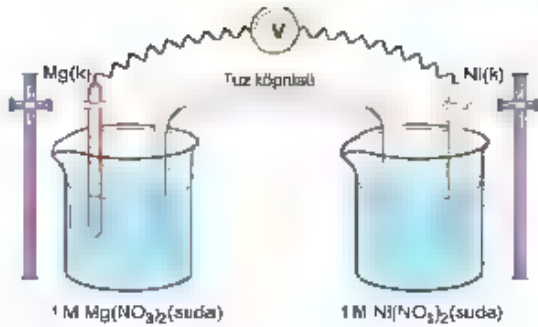


yan pil tepkimesinin standart potansiyeli kaç V'tur?

- A) +0,78      B) +0,80      C) -0,78  
D) -0,80      E) -0,06



6.



Yukarıdaki pil sistemi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Standart pil gerilimi ( $E^\circ_{\text{pil}}$ ) +2,15 V'tur
- B) Tuz köprüsünde kationlar Ni elektrotun olduğu yarı hücreye hareket eder
- C) Zamanla  $\text{Mg}^{2+}$  iyonu derişimi azalır.
- D) Zamanla Ni elektrotun kütlesi artar
- E) Pil şeması  $\text{Mg} | \text{Mg}^{2+}(1\text{M}) || \text{Ni}^{2+}(1\text{M}) | \text{Ni}$  şeklindedir

7.



tepkimelerinin kendiliğinden gerçekleştiği bilinmektedir.

Buna göre X, Y ve Z metalleri ile ilgili,

- I. Z metal Y<sup>+</sup> iyonlarını indirger
- II. En iyi indirgen Y metalidir
- III. Aktiflikleri arasında Z > Y > X ilişkisi vardır

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III

8.

|    |
|----|
| 7A |
| F  |
| Cl |
| Br |
| I  |

Periyodik sistemin 7A grubunda bulunan halojenlerde atom numarası arttıkça aktiflik azalır. Aktif halojen molekölünün pasif halojen yonu ile yer değıştirme tepkimesi, kendiliğinden gerçekleşen bir olaydır.

Buna göre,



tepkimelerinden hangilerinin kendiliğinden gerçekleşmesi beklenir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

9.

- I. Metal yüzeyleri boyamak
- II. Korozyona dayanıklı malzemeler kullanmak
- III. Katodik koruma sistemleri kullanmak
- IV. Metali başka bir metalle kaplamak

Yukarıda verilenlerden hangileri korozyondan korunmak için uygulanan yöntemler arasındadır?

- A) I ve II
- B) II ve IV
- C) I, II ve III
- D) I, III ve IV
- E) I, II, III ve IV

10.

Seri bağlı iki elektroz kabından birinde  $\text{CaCl}_2$ , diğesinde ise  $\text{AlCl}_3$  sıvısı bulunmaktadır.

$\text{CaCl}_2$  nin bulunduğu hücre katodunda 8 gram Ca metali toplandığında diğeri hücre katodunda kaç gram Al metali toplanır? (Ca: 40 g/mol, Al: 27 g/mol)

- A) 1,8
- B) 2,4
- C) 3,6
- D) 4,2
- E) 4,8



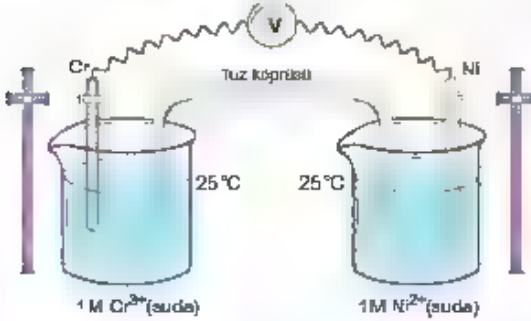
# KARMA SORULAR 3



1. Aşağıdaki tepkimelerden hangisinde elektron alışverişi aynı cins atom üzerinden gerçekleşir?

- A)  $\text{Sn}^{2+} + 2\text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ \rightarrow \text{Sn}^{4+} + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$   
 B)  $8\text{KOH} + 3\text{Cl}_2 \rightarrow 5\text{KCl} + \text{KClO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$   
 C)  $2\text{MnO}_4^- + 10\text{Br}^- + 18\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Mn}^{2+} + 5\text{Br}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$   
 D)  $3\text{Cl}_2 + 8\text{HNO}_3 \rightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$   
 E)  $2\text{KMnO}_4 + 16\text{HCl} \rightarrow 2\text{KCl} + 2\text{MnCl}_2 + 5\text{Cl}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$

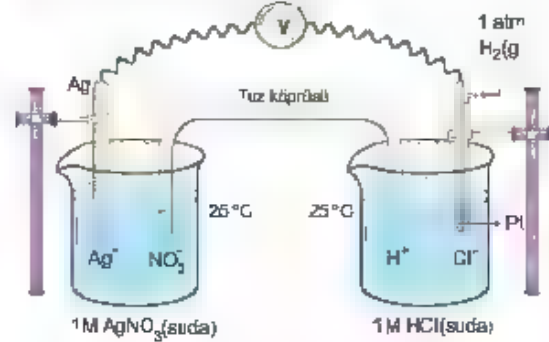
2. Aşağıda Cr ve Ni metallerinin standart yükseltgenme potansiyelleri verilmiştir:



Buna göre yukarıdaki pil devresinden  $0.6F$ 'lık yük geçtiğinde Cr ve Ni elektrotların mol sayılarındaki değişim aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

|    | Cr             | Ni             |
|----|----------------|----------------|
| A) | 0,6 mol azalır | 0,8 mol artar  |
| B) | 0,2 mol artar  | 0,3 mol azalır |
| C) | 0,3 mol azalır | 0,2 mol artar  |
| D) | 0,3 mol artar  | 0,2 mol azalır |
| E) | 0,2 mol azalır | 0,3 mol artar  |

3. Aşağıda bir Ag-SHE pili ve bu pilin yarı tepkimelerinin indirgenme potansiyelleri verilmiştir:



Buna göre bu pil ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Ag elektrotun kütlesi zamanla artar  
 B) Anot yarı hücresinde  $\text{H}_2$  gazı açığa çıkar  
 C) Pil potansiyeli  $+0.80\text{V}$ 'tur  
 D) Anot yarı hücresinde  $\text{H}_2$  gazının basıncı artırırsa pilin potansiyeli artar  
 E)  $\text{P}_1$  tepkimesi:  
 $2\text{Ag}_{(aq)}^+ + \text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{Ag}_{(k)} + 2\text{H}_{(aq)}^+$  şeklindedir

4.  $\text{XCi}_2$  ve  $\text{YCl}_2$  sıvıların seri bağlı kapılarda  $0.6F$ 'lık akıma bir süre elektroliz edildiğinde katot elektrotlarında eşit kütlede X ve Y metali toplandı; görülüyor.

Buna göre,

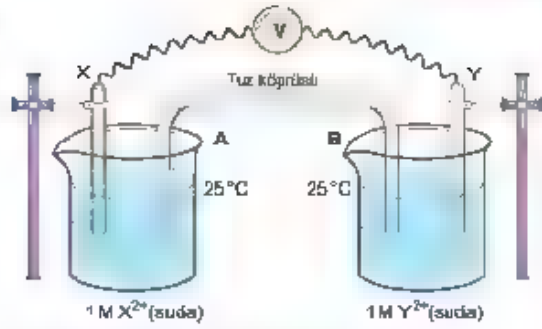
- Katot elektrotlarında toplam 0,5 mol metal toplanmıştır
- X'in mol kütlesi, Y'den büyüktür
- Anot elektrotlarında toplanan  $\text{Cl}_2$  gazlarının NK'daki hacimleri eşittir

Yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I  
 B) Yalnız II  
 C) I ve II  
 D) II ve III  
 E) I, II ve III



5.



Şekildeki pil çalışırken  $X^{2+}$  iyonu derişiminin arttığı,  $Y^{2+}$  iyonu derişiminin ise azaldığı gözleniyor

Buna göre,

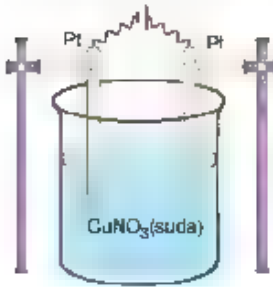
- I. A kabında indirgenme, B kabında yükseltgenme olay gerçekleşir
- II. X metali Y metaliinden aktiftir
- III. X'in standart indirgenme potansiyeli Y'den büyüktür

yargılanndan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) II ve III      E) I, II ve III

6.

Sulu çözeltilerin elektrolizinde, anyonlar anot elektrota, katyonlar katot elektrota doğru hareket eder. Katot elektrota indirgenme potansiyeli büyük olan katyon önce toplanırken, anot elektrota yükseltgenme potansiyeli büyük olan anyon önce toplanır.



Yanda verilen  $CuNO_3$  tuzunun sulu çözeltisinin elektroliz düzeneğinde devreden bir süre akım geçtiğinde,

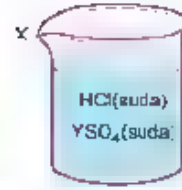
- I. Anot elektrota önce  $O_2$  gazı toplanır
- II. Katot elektrota önce Cu metali toplanır
- III. Çözeltinin pH değeri zamanla azalır

yargılanndan hangileri doğru olur?

(Yükseltgenme potansiyeli  $H^+ > Cu > OH^- > NO_3^-$ )

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) I ve III      E) I, II ve III

7.



X metalinden yapılmış bir kaba HCl ve  $YSO_4$  çözeltileri ilave edildiğinde X kabı aşınırken, çözeltideki  $Y^{2+}$  iyonu derişiminin değişmediği gözleniyor

Buna göre,

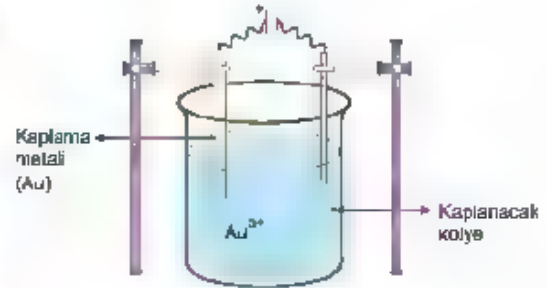
- I. Aktivite:  $Y > X > H$  şeklindedir
- II. Çözeltinin pH değeri zamanla artar
- III. Çözeltideki  $SO_4^{2-}$  iyonu derişimi değişmez

yargılanndan hangilerinin doğru olması beklenir?

( $YSO_4$  suda çok az çözünür ve X bileşimlerinde +2 değerlik alır)

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) I ve III      E) I, II ve III

8.



Yukarıdaki elektroliz ile kaplama düzeneğinde 100 gramlık bir kolyenin altın metali ile kaplanması için devreden 0,8 F akım geçiriliyor

Buna göre,

Kolyenin kütlesi 139,4 gram olur

- I. Kaplama metali (Au) anoda bağlanmıştır
- II. Kaplanacak kolye katoda bağlanmıştır

yargılanndan hangileri doğrudur? (Au: 197 g/mol)

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) I ve III      E) I, II ve III



# KARMA SORULAR 4



tepkimesi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

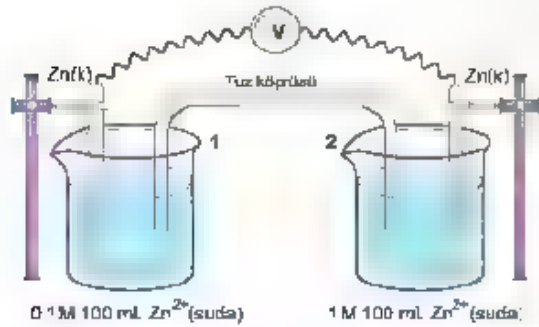
- A) Redoks tepkimesidir
- B) Elektron alışverişi Zn ile Na arasında gerçekleşir.
- C) Zn'nin metalik aktifliği Na'dan küçüktür.
- D) Zn yükseltgenmiş, NaOH indirgenmiştir
- E) Çözeltinin pH değeri azalır



Yukarıdaki redoks tepkimeleri en küçük tam sayılar ile denkleştirildiğinde  $H_2O$ 'ların katsayıları toplamı kaç olur?

- A) 6
- B) 7
- C) 8
- D) 9
- E) 10

3.



Yukarıdaki pil sistemi ile ilgili,

- I. 1 kaptaki Zn elektrot anottur
- II. Pil gerilimi 0,03 V'tur.
- III. 2 kaba 800 mL en su eklenirse pil gerilimi sıfır olur

yargılarından hangileri doğrudur?

(Nernst Eşliliği:  $E_{pil} = E^{\circ}_{pil} - \frac{0,06}{n} \cdot \log Q_c$ )

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III



Yukarıda bazı elementlerin standart indirgenme potansiyelleri verilmiştir.

Buna göre,

- I.  $2Cr_{(k)} + 3Ni^{2+}_{(suda)} \rightarrow 2Cr^{3+}_{(suda)} + 3Ni_{(k)}$  tepkimesi istemlidir
- II.  $Cu_{(k)} + Ni^{2+}_{(suda)} \rightarrow Cu^{2+}_{(suda)} + Ni_{(k)}$  tepkimesi istemsizdir
- III. Standart koşullarda Cr - Cu pili, Ni - H pilinden daha istemlidir

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III

5. Suyun elektrolizinde aşağıdaki tepkime sonucu  $O_2$  gazı oluşur



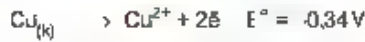
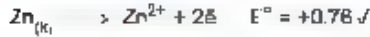
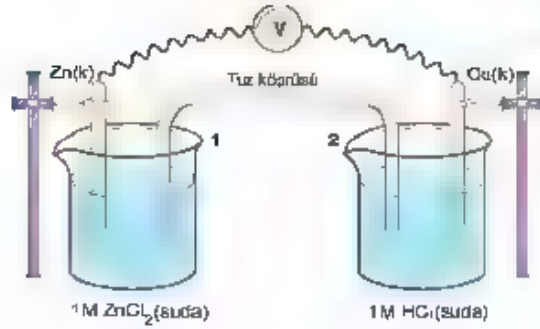
Bir miktar su devreden 9,65 A'lık akım geçirilerek 5000 s süre ile elektroliz ediliyor

Buna göre elektroliz sonucu NK'da kaç L  $O_2$  gazı elde edilir? (1 mol  $e^-$  yükü = 96500 C)

- A) 2,24
- B) 2,8
- C) 3,36
- D) 4,48
- E) 5,6



6.



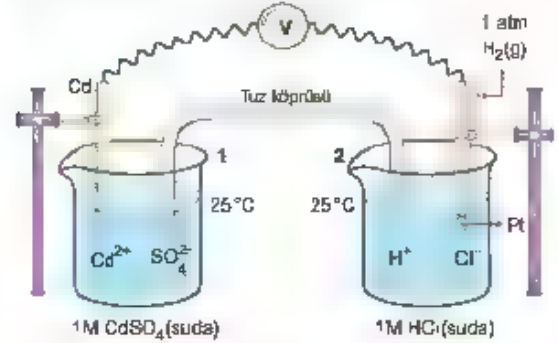
Şekildeki elektrokimyasal hücredeki türlerin standart yükseltgenme gerilimleri verilmiştir

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Elektronların akış yönü Zn elektrottan Cu elektroda doğrudur
- B) Standart hücre gerilimi ( $E^\circ_{\text{hücre}}$ ) +0,76V'dur
- C) Tuz köprüsünde anyonlar 1 kaba doğru hareket eder
- D) Cu elektrotun etrafında  $\text{H}_2$  gazı açığa çıkar
- E) 2 kaba  $\text{NaOH}_{(k)}$  eklenirse pil gerilimi artar

7.

Aşağıdaki şekilde bir Cd - SHE elektrokimyasal pili verilmiştir



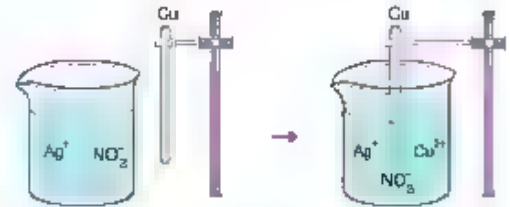
Pil çalışırken Cd elektrotun kütle zamanla azaldığına göre,

- I. 1 kaptaki  $\text{Cd}^{2+}$  iyonu derişimi
  - II. 2 kaptaki çözeltinin pH değeri
  - III. 1 kaba saf su eklenirse pil potansiyeli
  - IV. 2 kaptaki  $\text{H}_2$  gazının basıncı artırılrsa pil potansiyeli
- niceliklerinden hangileri zamanla artar?

- A) Yalnız I
- B) I ve III
- C) I ve IV

D) I, II ve III

E) I, II ve IV



Şekilde görüldüğü gibi  $\text{Ag}^+$  iyonları içeren bir çözeltiye bakır (Cu) toz eklenildiğinde zamanla bakır tozunun gümüş (Ag) metal ile kaplandığı görülüyor

Buna göre bu olay ile ilgili aşağıdaki değerlendirmelerden hangisi yanlıştır?

(Cu: 64 g/mol, Ag: 108 g/mol)

- A) Cu metal indirgen,  $\text{Ag}^+$  iyonları yükseltgen olarak davranmıştır
- B) Cu metal, Ag metalinden daha aktiftir
- C) Ag metalinden yapılmış bir kaptaki  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  çözeltisi saklanamaz
- D)  $\text{Cu}_{(k)} + 2\text{Ag}^+_{(aq)} \rightarrow \text{Cu}^{2+}_{(aq)} + 2\text{Ag}_{(k)}$  tepkimesi kendiliğinden (istemli) gerçekleşir
- E) Cu tozunun kütlesi zamanla artmıştır





## KARMA SORULAR 5

1. Aşağıdaki bileşiklerden hangisinde bulunan azot (N) atomu indirgen olarak davranamaz? (H,  $\gamma$ N,  $\delta$ O)

- A)  $\text{NO}_2$  B)  $\text{NH}_3$  C)  $\text{HNO}_2$   
D)  $\text{N}_2\text{O}_3$  E)  $\text{HNO}_3$

2. X, Y, Z metalleri ile hidrojenin elektrolit olarak kullanıldığı üç pilden Y'nin anot mu katot mu olduğu aşağıda verilmiştir

| Pil   | Y     |
|-------|-------|
| X - Y | Anot  |
| Z - Y | Katot |
| Y - H | Anot  |

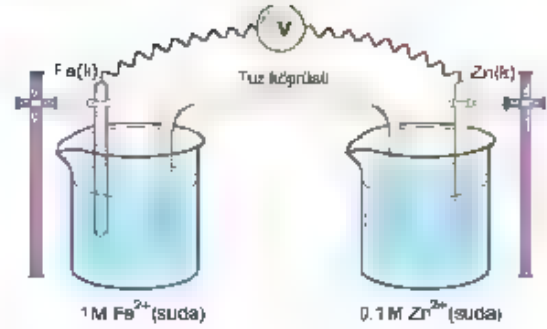
Buna göre,

- I. X - Z pilinde X katottur  
II. X - H pilinde X anottur  
III. Z - H pilinde Z anottur

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III  
D) I ve II E) I ve III

3.



Şekildeki elektrokimyasal hücredeki türlerin standart indirgenme gerilimleri verilmiştir

Buna göre,

- I. Hücre gerilimi ( $E_{\text{hücre}}$ ) 0,32 V'tur  
II. Anot kabına arı su eklenirse pil gerilimi artar  
III. Katot kabına  $\text{Na}_2\text{S}$  katısı ilave edilirse pil gerilimi artar

yargılarından hangileri doğrudur?

(FeS tuzu suda çok az çözünür)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II  
D) I ve III E) I, II ve III

4.

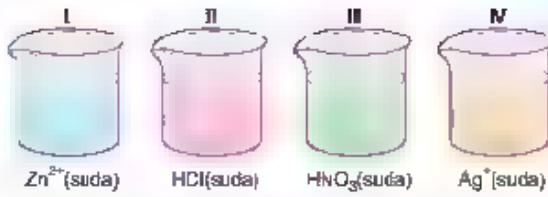
25°C'de Na ve Ag metallerinden oluşan 0.6 mol'luk bir karışım yeterli miktardaki derişik  $\text{HNO}_3$  çözeltisine atıldığında NK'da toplam 6,72 L hacim kaplayan gaz çıkışı gözleniyor

Buna göre aynı karışım yeterli miktardaki HCl çözeltisine atılırsa NK'da kaç L gaz açığa çıkardı? (Aktivite:  $\text{Na} > \text{H} > \text{Ag}$ )

- A) 2,24 B) 3,36 C) 4,48 D) 5,6 E) 6,72



5.



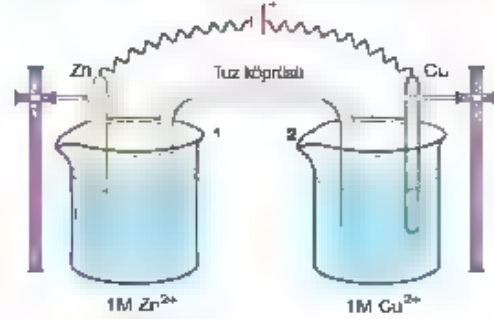
Zn, Ag ve Cu metallerinin aktiflikleri aras ndak. ilişki  
 $Zn > H_2 > Cu > Ag$  şeklindedir

Buna göre, Cu metalinden yapılmış yukarıdaki kaplardan hangilerinde belirtilen çözeltiler saklanamaz?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
 D) III ve V      E) I, II ve V

7.

Aşağıdaki şekilde bir elektrokimyasal pil ve pilin yar tepkimelerinin indirgenme potansiyelleri verilmiştir



Buna göre, sisteme 2V'lık elektrik akımı uygulanırsa,

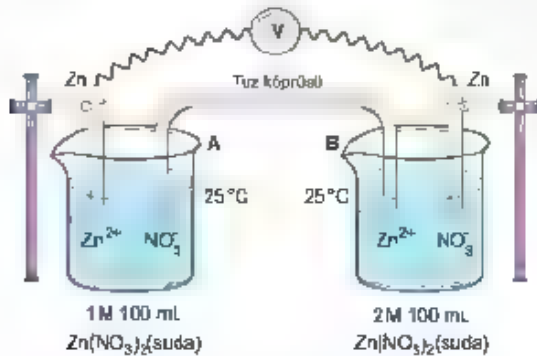
- Elektronlar dış devreden Zn elektrottan Cu elektroda doğru hareket eder
- 1 kapta  $Zn^{2+}$  iyonu dengimli azalır
- Galvanik hücre, elektrolitik hücreye dönüşür

yargılanndan hangileri doğru olur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
 D) I ve II      E) II ve III

6.

Bir derişim pilinde anot ve katot yar hücrelerinin derişimleri eşitlendiğinde pilin potansiyeli sıfır olur ve pil çanşmaz



Yukarıdaki pilin potansiyelini sıfır yapmak için,

- B kabına 100 mL arı su eklemek
- A kab ndak çözeltinin yarısını boşaltmak
- A kab na 0,1 mol  $Zn(NO_3)_2$  katısı ekleyip çözmek
- B kabına 1M 100 mL  $Zn(NO_3)_2$  çözeltisi eklemek

İşlemlerinden hangileri ayrı ayrı uygulanabilir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız IV      C) I ve III  
 D) I ve IV      E) I, II ve II

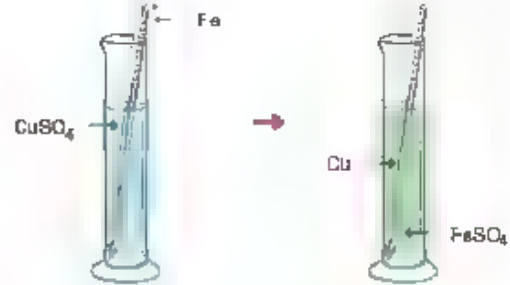


1. I.  $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$   
II.  $N_2 + 2O_2 \rightarrow 2NO_2$

Yukarıdaki redoks tepkimelerindeki  $N_2$  molekülü için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

|    | $N_2 (I)$        | $N_2 (II)$       |
|----|------------------|------------------|
| A) | İndirgenmiştir   | İndirgendir      |
| B) | Yükseltgenmiştir | Yükseltgendir    |
| C) | İndirgendir      | Yükseltgendir    |
| D) | Yükseltgendir    | İndirgenmiştir   |
| E) | İndirgendir      | Yükseltgenmiştir |

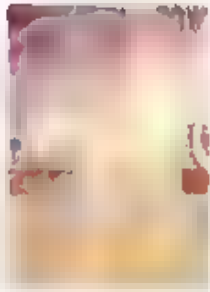
3. Demirden yapılmış bir çivi mavi renkli  $CuSO_4$  çözeltisine batırıldığında bir süre sonra çözeltinin renginin yeşile döndüğü gözleniyor



Buna göre, bu olay ile ilgili aşağıdaki değerlendirmelerden hangisi doğrudur?  
(Fe: 56 g/mol Cu: 64 g/mol)

- A) Renk değişimi söz konusu olduğu için olay fizikseidir  
B) Çivinin kütlesi değişmez  
C) Fe ve S elementleri arasında elektron alışverişi olmuştur  
D) Çözeltinin elektrik iletkenliği değişmez  
E) Cu metalinin aktifliği Fe metalinden yüksektir

2.



Arda laboratuvarında inceleme yapmayı seven bir öğrencidir. Bir gün 100 gr bir parça sodyum metalinin yapısını incelerken elindeki sodyumu su dolu bir behere düşürüyor. Sonra büyük bir patlama sonucu kendin yerde buluyor

Olayı hafif sıynklerle atlatan Arda'nın farkında olmadan gerçekleştirdiği tepkime ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Kimyasal bir tepkimedir  
B) Oluşan çözelti bazik özellik gösterir  
C) İndirgenme - yükseltgenme tepkimesidir  
D) Oluşan gaz yanıcıdır  
E) Na atomu yükseltgen,  $H_2O$  molekülü indirgen olarak davranmıştır

Nötr ortamdaki redoks tepkimeleri denkleştirilirken aşağıdaki işlemler sırası ile takip edilir:

- 1) Tepkimedeki tüm elementlerin yükseltgenme basamakları bulunur.
- 2) Yükseltgenme basamağı değişen elementler tespit edilerek alınan ve verilen elektron sayıları bulunur
- 3) Verilen elektron sayısının alınan elektron sayısına eşit olması gerektiğinden uygun katsayılar kullanılarak elektron eşitliği sağlanır
- 4) Önce H ve O'daki atomlardan başlanarak tüm atomların dengeliği sağlanır

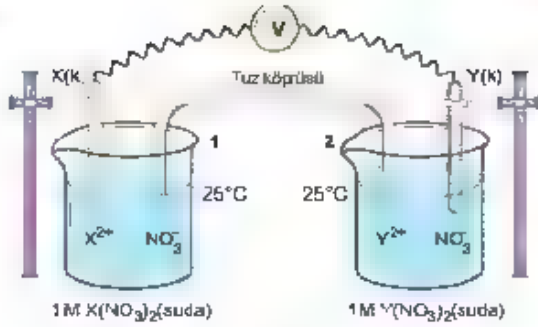


tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde suyun katsayısı kaç olur?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5



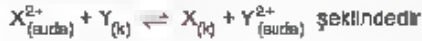
5.



Şekildeki elektrokimyasal pilli ça. ş rken elektronlar d ş devrede X elektrottan Y elektrota doğru hareket etmektedir

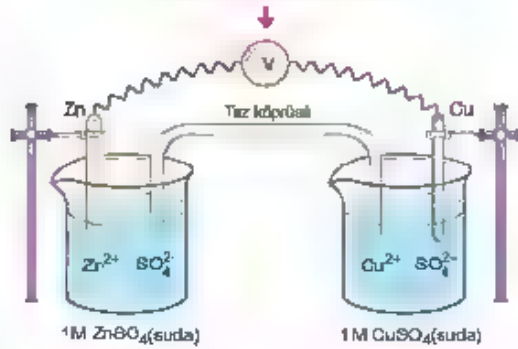
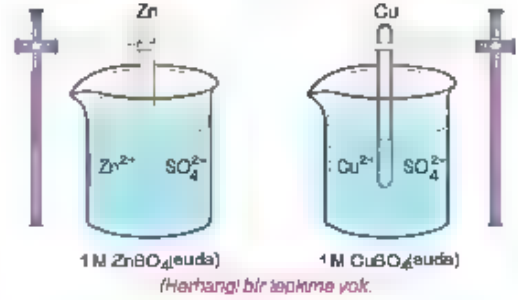
Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) X elektrot anot, Y elektrot katottur
- B) 1 yarı hücrede  $X^{2+}$  iyonu derişimli zamanla artar
- C) Tuz köprüsünde katyonlar 2 yarı hücreye doğru hareket eder
- D) V elektrotun kütles zamanla artar
- E) Pili tepkimesi.



6.

J.F Daniell, yaptığı çalışmalarda çinko çubuğu (Zn) çinko sülfat ( $ZnSO_4$ , çözeltisine, bakır çubuğu (Cu) ise bakır (II) sülfat ( $CuSO_4$ ) çözeltisine batırılmış ve kaplarda herhangi bir tepkime olmadığını gözlemiştir. Kapları iletken bir tel ve tuz köprüsü yardımıyla birbirine bağladığında sistemde redoks tepkimesinin gerçekleştiğini ve sistemin elektrik enerjisi ürettiğini tespit etmiştir. İşte bu yüzden çinko ve bakır metalleri kullanılarak oluşturulan bu sisteme **Daniell pili** denir.



Yukarıdaki açıklamalara göre aşağıdaki değerlendirmelerden hangisi yapılamaz?

- A) Bir metal, kendi iyonlarını içeren bir çözeltiye daldırıldığında herhangi bir tepkime olması beklenmez
- B) Daniell pili, dışarıdan bir etki olmadan kendiliğinden gerçekleştiği için atomik ve sistem elektrik enerjisi üretir
- C) Daniell pilinin gelişebilmesi için iletken tel ve tuz köprüsü zorunlu değildir
- D) Daniell pilinde, Zn elektrodun yükseltgenmesiyle açığa çıkan elektronlar, iletken tel yardımıyla dış devreden Cu elektrodun bulunduğu kaba aktarılır
- E) Pili gelişmesi sırasında  $Zn^{2+}$  iyonu derişimli artarken,  $Cu^{2+}$  iyonu derişimli azalır

- 1
- Bir pilin potansiyeli ne kadar yüksek ise ürettiği enerji miktarı o kadar fazladır
  - Pili tek mesli tersinir (çift yönlü) olan piller tekrar şarj edilebilirken, tersinir olmayan (tek yönlü) piller tekrar kullanmak için şarj edilemez
  - Bir pilde kullanılan elektrotların kütlesi ne kadar küçük ise pili o kadar hafif olur

Lityum iyon ve kuru pili ( $Zn - MnO_2$  pili) için pili tepkimeleri aşağıda verilmiştir



**Lityum iyon pili tepkimesi:**



**Kuru pili tepkimesi:**



Buna göre,

- Kütlelerinin küçük olmasından dolayı hafif olması
- Tekrar şarj edilerek defalarca kullanılabilmesi
- Ürettiği enerji miktarının fazla olması

Özelliklerinden hangileri Lityum iyon pillerinin kuru pillere göre avantajları arasında gösterilebilir?

( $Li$  7 g/mol,  $Zn$  65 g/mol)

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve I  
D) I ve II      E) I, II ve II

- 2 Bazı elementlerin standart indirgenme potansiyelleri aşağıda verilmiştir



Buna göre, standart koşullarda bu tepkimelerden,

- (1) Hangileri istemlidir?  
(2) En istemli olan hangisidir?

sorularının cevapları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

|    | (1)       | (2) |
|----|-----------|-----|
| A) | I ve II   | II  |
| B) | I ve III  | I   |
| C) | II ve III | III |
| D) | I ve II   | I   |
| E) | I ve III  | III |

3. Arabalarda kullanılan akümülatörlerin denklemleri,



şeklinde dir

Buna göre, dengedeki sisteme,

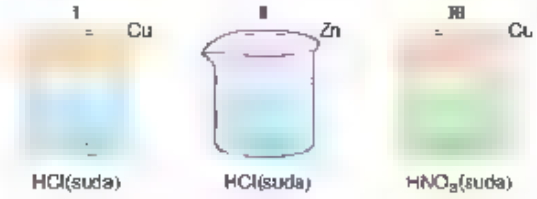
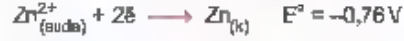
- I PbSO<sub>4(s)</sub> eklemek
- II Arı su eklemek
- III Sıcaklığı azaltmak
- IV NaOH<sub>(K)</sub> eklemek

yukarıdaki işlemlerden hangileri uygulanırsa akünün potansiyeli azalır?

- A) Yalnız II
- B) Yalnız III
- C) I ve III
- D) I ve IV
- E) I, II ve IV

5. Standart koşullarda indirgenme yarı hücre potansiyeli arttıkça metalin aktifliği azalır

Aşağıda bazı iyonların indirgenme yarı hücre potansiyelleri verilmiştir



Buna göre, yukarıdaki kapların hangilerinde,

- (1, Aşınma gerçekleşir?
- (2, H<sub>2</sub> gazı açığa çıkar?

sorularının cevapları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

|    | (1)       | (2)     |
|----|-----------|---------|
| A) | II        | II      |
| B) | II        | II      |
| C) | I ve II   | I       |
| D) | II ve III | II      |
| E) | II ve III | I ve II |

4. • Bir metal, kendisinden pasif olan bir metalin tuzunun çözeltisi ile tepkimeye girer  
• Hidrojenden aktif metaller asit çözeltileri ile tepkimeye girerek H<sub>2</sub> gazı açığa çıkarır

X, Y ve Z metalleri ile H<sub>2</sub> elementinin elektron verme eğilimleri (aktiflik) arasındaki ilişki  $X > Y > H_2 > Z$  şeklindedir

Buna göre, aşağıdaki tepkimelerden hangisinin kendiliğinden (istemli) gerçekleşmesi beklenmez?

- A)  $X + \text{YCl} \rightarrow$
- B)  $Y + \text{HCl} \rightarrow$
- C)  $Y + \text{ZCl} \rightarrow$
- D)  $Z + \text{HCl} \rightarrow$
- E)  $X + \text{ZCl} \rightarrow$

6. Bir maddenin geçirdiği etkilere sonucunda kimyasal olarak aşınmasına **korozyon** denir. Korozyon, maddelerin yıpranmasına ve görüntüsünün bozulmasına neden olur. Korozyondan korunmanın temel prensibi, korozyona neden olan etkenlerin ortadan kaldırılması veya bu etkenlerle korozyona uğrayacak metalin temasının engellenmesidir.

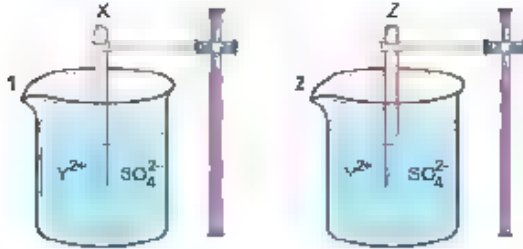
Yukarıdaki açıklamaya göre aşağıdakilerden hangisi metalleri korozyondan korumak için uygulanan yöntemlerden biri olamaz?

- A) Metalleri boyamak
- B) Korozyona dayanıklı malzemeler kullanmak
- C) Metalleri nemli ortamda bırakmak
- D) Metali başka bir metalle kaplamak
- E) Katodik koruma sistemleri kullanmak





1. X, Y ve Z metallerinin aktifliği ile ilgili aşağıdaki deney yapılıyor. X ve Z metalleri belirtilen gözlemlere daldırıldığında X metalinde aşınma gözlenmezken Z metalinde aşınma gözleniyor.



Buna göre, yapılan deney ile ilgili,

- I. Aktiflikleri arasındaki ilişki  $Z > Y > X$  şeklindedir.
- II. 1 kaptaki herhangi bir tepkime gözlenmezken 2 kaptaki hem yükseltgenme hem de indirgenme tepkimesi gerçekleşir.
- III. Kâğıt tuz köprüsü ve iletken bir telle birbirine bağlanırsa elektrokimyasal pil elde edilebilir.

Değerlendirmelerinden hangileri doğrudur?

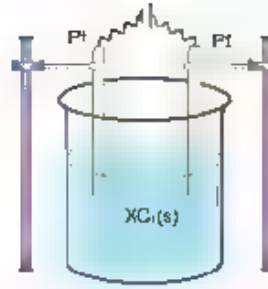
- A) Yalnız I      B) Yalnız III      C) I ve II  
D) I ve III      E) I, II ve III

2.  $XCl_2$  tuzunun eriyiği 98,5 amperlik akımla 10 dakika süre ile elektroliz edildiğinde katotta 7,2 gram X metal toplandığına göre X'in atom kütlesi kaç g/mol'dür?

- A) 24      B) 32      C) 40      D) 58      E) 64

1 E 2 A

3.



Bir elektroliz deneyi ile  $XCl_2$  iyonik bileşiğindeki X elementinin atom kütlesi hesaplanmak isteniyor. Bunun için görseldeki elektroliz kabına bir miktar  $XCl_2$  sıvısı konuyor ve elektroliz işlemi başlatılıyor.

Bir süre sonra anot elektrotta 0,2 mol  $Cl_2$  gazı açığa çıkarken, katot elektrotun kütlesinin 43,2 gram arttığı tespit ediliyor.

Buna göre gerekli hesaplamalar yapıldığında X metalinin atom kütlesi kaç g/mol olarak bulunur?

- A) 39      B) 54      C) 64      D) 108      E) 124

4.



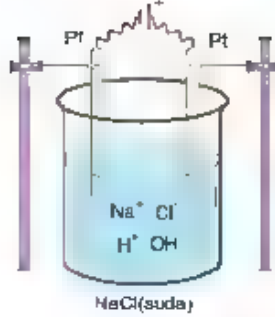
Yukarıda verilen indirgenme yarı pilli tepkimeleri kullanıldığında Mg - Ag pilinin tepkimesi ve standart pil potansiyeli aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A)  $Mg_{(suda)}^{2+} + Ag_{(suda)}^+ + 3e^- \rightarrow Mg_{(k)} + Ag_{(k)} \quad E_{pil}^\circ = +1,57V$   
B)  $Mg_{(k)} + Ag_{(suda)}^+ \rightarrow Mg_{(suda)}^{2+} + Ag_{(k)} \quad E_{pil}^\circ = +3,17V$   
C)  $Mg_{(suda)}^{2+} + 2Ag_{(k)} \rightarrow Mg_{(k)} + 2Ag_{(suda)}^+ \quad E_{pil}^\circ = -3,17V$   
D)  $Mg_{(k)} + 2Ag_{(suda)}^+ \rightarrow Mg_{(suda)}^{2+} + 2Ag_{(k)} \quad E_{pil}^\circ = +3,17V$   
E)  $Mg_{(k)} + 2Ag_{(suda)}^+ \rightarrow Mg_{(suda)}^{2+} + 2Ag_{(k)} \quad E_{pil}^\circ = +3,97V$

3 D 4 D



5.

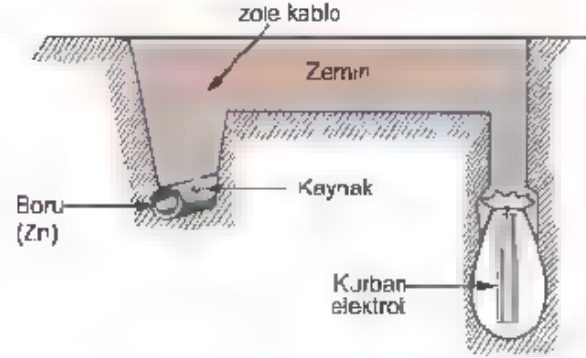


Şekildeki elektrolitik hücrede NaCl tuzunun sulu çözeltisinin elektroliz olayı gerçekleşirken anot ve katot elektrotta öncelikle hangi maddeler toplanır? (Elektron verme eğilimi:  $\text{Na} > \text{H} > \text{Cl}^- > \text{OH}^-$ )

|    | Anot          | Katot        |
|----|---------------|--------------|
| A) | $\text{Cl}_2$ | Na           |
| B) | $\text{O}_2$  | $\text{H}_2$ |
| C) | $\text{Cl}_2$ | $\text{H}_2$ |
| D) | $\text{O}_2$  | Na           |
| E) | $\text{H}_2$  | $\text{O}_2$ |

6.

Bir metali korozyondan korumak için metale, aktifliği daha fazla olan başka bir metal bağlanır. Bağlanan bu metale **kurban elektrot** denir. Örneğin bir demir (Fe) parçası daha aktif olan magnezyum (Mg) metali ile bağlanırsa kurban elektrot magnezyum metali olur.



Buna göre şeklideki çinkodan (Zn) yapılmış bir su borusunu korozyondan korumak için,

| Metal | İndirgenme Yarı Tepkimesi                           | Standart İndirgenme Potansiyeli ( $E^\circ, \text{V}$ ) |
|-------|---|---|
| Al    | $\text{Al}^{3+} + 3e^- \rightarrow \text{Al}_{(k)}$ | -1,68   |
| Ca    | $\text{Ca}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Ca}_{(k)}$ | -2,88   |
| Sn    | $\text{Sn}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Sn}_{(k)}$ | -0,14   |

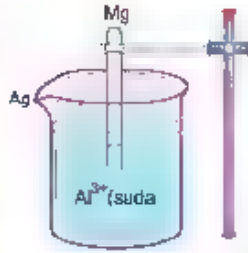
yukarıdaki metallerden hangileri kurban elektrot olarak kullanılabilir?



- A) Al, B) Ca, C) Sn  
D) Al ve Ca, E) Al ve Sn



1.



Ag metalinden yapılmış ve  $Al^{3+}$  iyonları içeren bir kaba şeklideki gibi Mg metal batınıyor

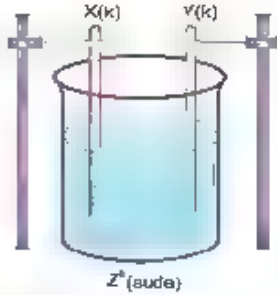
Sistemde kullanılan metallerin standart indirgenme potansiyelleri arasındaki ilişki,

$$E_{Mg^{2+}/Mg}^{\circ} < E_{Al^{3+}/Al}^{\circ} < E_{Ag^{+}/Ag}^{\circ}$$

olduğuna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?  
(Mg: 24 g/mol Al 27 g/mol)

- A) Kapta aşınma olmaz
- B) Mg çubuğu Al metal ile kaplanır.
- C) Çözeltideki  $Al^{3+}$  derişimi azalır.
- D) Mg çubuğunun toplam kütlesi artar.
- E) Çözeltinin elektrik iletkenliği artar.

2.



Yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi  $Z^{2+}$  iyonları içeren bir çözeltiye X ve Y metalleri daldırıldığında X metalinde aşınma gözlenirken, Y metalinde herhangi bir değişiklik gözlenmemektedir.

X, Y ve Z metalleri arasında oluşan bazı pillerin standart potansiyelleri,

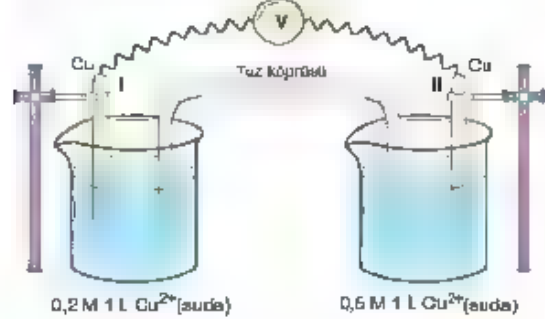
| Pil   | $E_{pil}^{\circ} (V)$ |
|-------|-----------------------|
| X - Y | +1,50                 |
| Y - Z | +0,90                 |

şeklinde olduğuna göre X - Z pilinin standart pil potansiyeli kaç V'tur?

- A) +0,60
- B) +0,80
- C) +1,20
- D) +1,80
- E) +2,40

3.

100'er gram Cu elektrot kullanılarak aşağıdaki derişim pil hazırlanıyor



Buna göre pil potansiyeli sıfır olduğunda I ve II numaralı Cu elektrotların kütlesi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (Cu: 64 g/mol)

|    | $Cu_I (g)$ | $Cu_{II} (g)$ |
|----|------------|---------------|
| A) | 112,8      | 87,2          |
| B) | 90,4       | 109,6         |
| C) | 88,8       | 108,4         |
| D) | 109,6      | 90,4          |
| E) | 87,2       | 112,8         |

4.

X metalinin  $X^{2+}$  çözeltisine, Y metalinin de  $Y^{2+}$  çözeltisine batılarak oluşturulan bir pil sisteminde pilin standart potansiyeli +1,60 V'tur

X'in standart yükseltgenme potansiyeli +1,00V olduğuna göre Y'nin standart yükseltgenme potansiyelinin alabileceği değerler toplamı kaç V'tur?

- A) -2,00
- B) -1,00
- C) 0,00
- D) +1,00
- E) +2,00

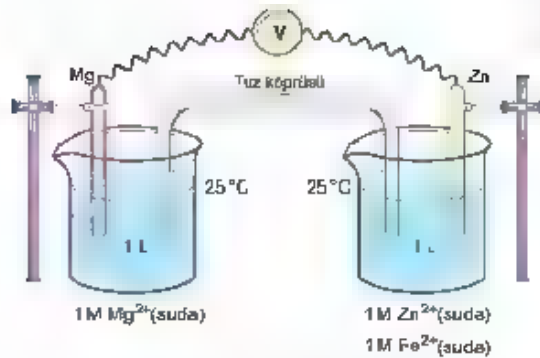
5.

0,1 M 1 L NaCl çözeltisi 5 dk süre ile elektroliz ediliyor

Devreden 9,65A'lık akım geçtiğinde oluşan baz çözeltisini tam nötrleştirmek için 0,2 M'lık  $HNO_3$  çözeltisinden kaç mL kullanılmalıdır?

- A) 100
- B) 150
- C) 200
- D) 250
- E) 300

6.

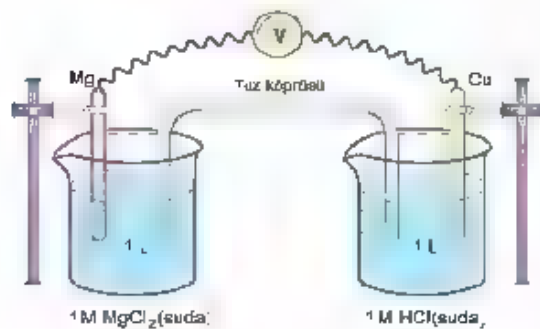


Yukarıdaki pil sisteminde devreden 3 mol elektron geçtiğinde Zn elektrotun kütleli kaç gram artar?

(Mg 24 g/mol, Zn 65 g/mol, Fe 56 g/mol)

- A) 84      B) 88,5      C) 93      D) 104      E) 121

7



Yukarıdaki pil sisteminde Cu elektrotun bulunduğu kaptaki çözeltinin pH değeri 1 olduğu anda,

Pil gerilimi  $+2,37\text{ V}$  olur.

I Mg elektrotun 0,5 molü çözülmüştür

1- 0.9 gram  $H_2$  gazı oluşur

yargılarından hangileri doğru olur? ( $H^+$  1 g/mol)

- A) Yalnız I  
B) Yalnız II  
C) I ve II  
D) II ve III  
E) I, II ve III



Aşağıdaki periyodik tabloda bazı elementler ve bu elementlerin standart yökseilgenme potansiyeli verilmiştir

A simplified periodic table showing the placement of various elements. The elements are arranged in rows and columns, with some elements highlighted in yellow. The elements shown are: H, He, Li, Be, B, C, N, O, F, Ne, Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, Ar, K, Ca, Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Ge, As, Se, Br, Kr, Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Mo, Tc, Ru, Rh, Pd, Ag, Cd, In, Sn, Sb, Te, I, Xe, Ba, La, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Hf, Ta, W, Re, Os, Ir, Pt, Au, Hg, Tl, Pb, Bi, Po, At, Rn, Fr, Ra, Ac, Th, Pa, U, Np, Pu, Am, Cm, Bk, Cf, Es, Fm, Md, No, Lr.

| Yükseltgenme<br>Yarı Tepkimesi    | Standart Yükseltgenme<br>Potansiyeli (E°, V) |
|-----------------------------------|--|
| $K \longrightarrow K^+ + e$       | +2,93  |
| $Ca \longrightarrow Ca^{2+} + 2e$ | +2,88  |
| $Na \longrightarrow Na^+ + e$     | +2,71  |
| $Mg \longrightarrow Mg^{2+} + 2e$ | +2,37  |
| $Al \longrightarrow Al^{3+} + 3e$ | +1,68  |
| $Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2e$ | +0,76  |
| $H_2 \longrightarrow 2H^+ + 2e$   | 0,00   |
| $Cu \longrightarrow Cu^{2+} + 2e$ | -0,34  |
| $Ag \longrightarrow Ag^+ + e$     | -0,80  |

Yukarıdaki bilgiler dikkate alındığında, aşağıdakilerden hangisinin kesinlikle doğru olduğu söylenebilir?

- A) Geçiş metalleri hidrojenден pasiftir  
B) Aynı grupta atom numarası arttıkça metallik aktiflik azalır  
C) SHE'ye göre standart yükseltgenme potansiyeli pozitif değerde olan metaller hidrojenден aktifler  
D) Aynı periyotta atom numarası arttıkça metallik aktiflik azalır  
E) Yükseltgenme basamağı büyük olan metallerin aktifliği daha düşüktür

9.



Bir cep telefonunda 2 amperlik akım sağlayan lityum iyon pili 12 saat çalıştığında.



denklemine göre dengeye gelmektedir

Buna göre cep telefonu 16 amperlik akım geçen elektrik prizine bağlanarak kaç dakikada tekrar şarj edilebilir?

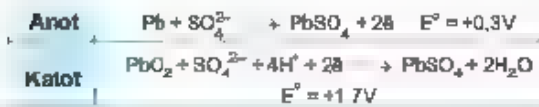
- A) 30 B) 60 C) 90 D) 120 E) 150

10.



Galvanik hücrelerin en yaygın uygulamalarından biri otomobillerde kullanılan kurşunlu akülerdir. Bu aküler otomobillerin ateşleme devrelerine ve diğer elektrikle çalışan kısımlarına elektrik sağlar. Kurşunlu akülerde anot olarak kurşun (Pb) plakalar, katot olarak  $\text{PbO}_2$  plakalar kullanılır. Anot ve katot yarı hücre tepkimeleri aşağıdaki gibidir.

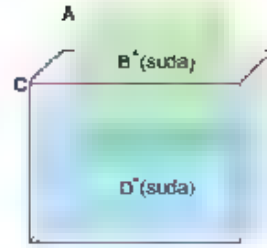
Anot ve katot yarı hücre tepkimeleri aşağıdaki gibidir.



Buna göre seri bağlı 5 pil hücresinden oluşan bir otomobil aküsü kaç Volt enerji üretir?

- A) 1,4 B) 2 C) 8,4 D) 9 E) 12

11.



Şekildeki sistem kurulduğunda ilk etapta sadece A metalinden aşınma gözlemlenirken  $\text{B}^+$  iyonları derişimi sıfıra iniyor.

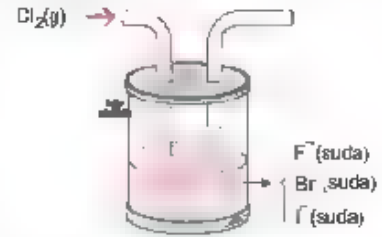
Bir süre beklendiğinde C metalinden yapılmış kapta da aşınma gözlemlendiğine göre A, B, C ve D metallerinin aktiflikleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A)  $\text{A} > \text{C} > \text{B} > \text{D}$  B)  $\text{D} > \text{A} > \text{C} > \text{B}$   
C)  $\text{A} > \text{B} > \text{C} > \text{D}$  D)  $\text{D} > \text{C} > \text{A} > \text{B}$   
E)  $\text{C} > \text{A} > \text{B} > \text{D}$

12.

|    |
|----|
| F  |
| C  |
| Br |
| I  |

Yandaki sütünde 7A grubundaki bazı halojenler gösterilmiştir.



Buna göre, şeklideki sisteme oda koşullarında yeterince  $\text{Cl}_2$  gazı gönderildiğinde,

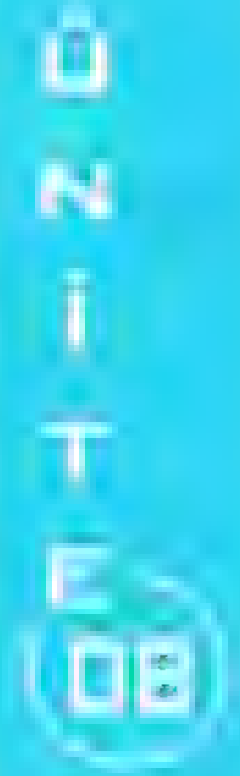
- (I) Kaptaki çözeltide bulunan iyon(lar)  
(II) Kaptan çıkan gaz(lar)

aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

|    | I                             | II                            |
|----|-------------------------------|-------------------------------|
| A) | $\text{Cl}^-$                 | $\text{Br}_2$ ve $\text{I}_2$ |
| B) | $\text{Br}^-$ ve $\text{I}^-$ | —                             |
| C) | $\text{F}^-$ ve $\text{Cl}^-$ | $\text{Br}_2$ ve $\text{I}_2$ |
| D) | $\text{F}^-$ ve $\text{Cl}^-$ | —                             |
| E) | $\text{Cl}^-$                 | $\text{F}_2$                  |

## KARBON KİMYASINA GİRİŞ

- Organik ve Anorganik Bileşikler
- Basit ve Molekül Formül
- Doğada Karbon
- Lewis Formülleri
- Hibritleşme ve Molekül Geometrisi



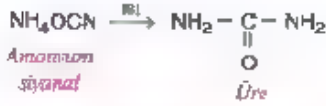




## KAZANIM ÖLÇÜMLÜ SORULAR

## ORGANİK VE ANORGANİK BİLEŞİKLER

1828 yılında F Wöhler ilk defa anorganik bir madde olan KCN'den bir seri tepkime sonucu organik bir madde olan Üreyi elde etmiştir



### Organik ve Anorganik Bileşiklerin Özellikleri

- Erime ve kaynama noktaları düşük karbon atomu içeren, ana kaynağı genellikle canlılar olan bileşiklere organik bileşik denir. Organik bileşiklerin yapısında C ve H atomlarının yanı sıra O, N, S, Cl gibi atomlar da bulunabilir.

**Organik Bileşik Örnekler:**  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ,  $\text{CCl}_4$ ,  $\text{CH}_3\text{NH}_2$ ,  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

Yapısında C atomu içermesine rağmen organik olmayan bileşikler de vardır. Örneğin  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaCN}$ .

- Organik olmayan bileşiklere **anorganik bileşik** denir. Asit, baz, tuz ve oksit sınıfı bileşiklerdir.

**Anorganik Bileşik Örnekler:**  $\text{HCl}$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{NaOH}$

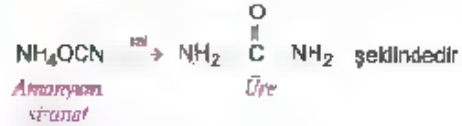
### Organik ve Anorganik Bileşiklerin Genel Özelliklerinin Karşılaştırılması

| Organik Bileşikler                              | Anorganik Bileşikler                             |
|---|--|
| Ana kaynağı canlılar ve canlı kalıntılarıdır.   | Ana kaynağı doğadaki minerallerdir.              |
| Erime ve kaynama noktaları genellikle düşüktür. | Erime ve kaynama noktaları genellikle yüksektir. |
| Tepkimeleri çok yavaştır.                       | Tepkimeleri genellikle hızlıdır.                 |
| Genellikle kendilerine özgü kokuları vardır.    | Genellikle kendilerine özgü kokuları yoktur.     |
| Genellikle yanıcıdır.                           | Genellikle yanıcı değildir.                      |
| Doğadaki sayısı çok fazladır.                   | Doğadaki sayısı daha azdır.                      |
| Genellikle kovalent bileşiklerdir.              | Genellikle iyonik bileşiklerdir.                 |

1. Organik bileşikler bundan 200 yıl öncesine kadar yalnızca canlılardan elde edilebilmekteydi. Ancak 1828 yılında F. Wöhler anorganik bileşiklerden yola çıkarak bir seri tepkime sonucu organik bir bileşik olan Üreyi sentezlemeyi başarmıştır.

Buna göre, Wöhler'in bu sentezi ile ilgili,

- I. Sentezin son adımı,



- II. Organik bileşiklerin yalnızca canlılar tarafından sentezlenebileceği fikrini çürütmüştür.
- III. Organik bileşiklerin laboratuvar koşullarında üretilmesi için başlangıç noktası olmuştur.
- IV. Bu sentezden sonra sentezlenen diğer organik bileşiklerin sayısı hızla artmış ve organik kimya dalı hızla gelişmiştir.

değerlendirmelerinden hangileri doğrudur?

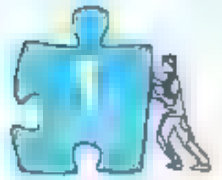
- A) I ve II B) II ve IV C) I, II ve III
- D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

2. Organik bileşiklerin genel özellikleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Ana kaynağı canlılar ve canlı kalıntılarıdır.
- B) Erime ve kaynama noktaları genellikle yüksektir.
- C) Genellikle yanıcıdır.
- D) Doğadaki sayısı çok fazladır.
- E) Genellikle kendilerine özgü kokuları vardır.

3. Aşağıdaki bileşiklerden hangisi anorganiktir?

- A)  $\text{CCl}_4$  B)  $\text{CH}_3\text{OH}$
- C)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  D)  $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$
- E)  $\text{NaHCO}_3$



4. Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin sınıfı yanlış verilmiştir?

| Bileşik           | Sınıf     |
|-------------------|-----------|
| A) $CS_2$         | Anorganik |
| B) $CH_3COOH$     | Organik   |
| C) $NaCN$         | Anorganik |
| D) $C_2H_5NH_2$   | Organik   |
| E) $C_6H_{12}O_6$ | Anorganik |

5. Organik bileşiklerin yapısında C ve H atomlarının yanı sıra O, N ve S gibi atomlar da bulunabilir. Ancak yapısında C atomu bulunmasına rağmen organik olmayan bileşikler de vardır.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi böyle bileşiklere örnek olarak verilebilir?

- A)  $CH_4$  B)  $H_2SO_4$  C)  $C_6H_{12}O_6$   
D)  $H_2CO_3$  E)  $C_2H_5OH$

6. I. Karbon (C)  
II. Hidrojen (H)  
III. Oksijen (O)

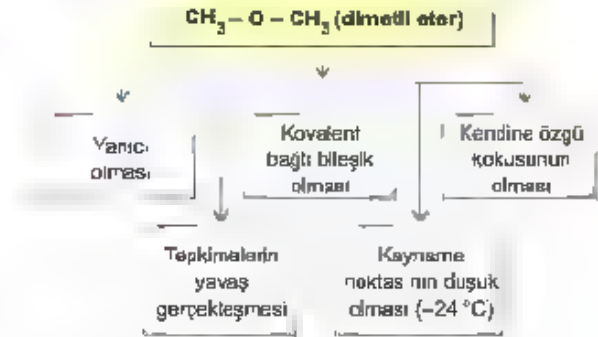
Yukarıdaki elementlerden hangileri tüm organik bileşiklerin yapısında bulunur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III  
D) I ve II E) I ve III

7. Anorganik bileşikler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Ana kaynağı doğadaki minerallerdir.  
B) Tepkimeleri genellikle hızlıdır.  
C) Doğadaki sayıları organik bileşiklerden daha fazladır.  
D) Genellikle yanıcı değildirler.  
E) Genellikle iyonik bileşiklerdir.

8. Aşağıdaki kavram haritasında organik bir bileşik olan dimetil eterin bazı özellikleri verilmiştir.



Buna göre, bu organik bileşik için verilen özelliklerden kaç tanesi organik bileşikler anorganik bileşiklerden ayıran genel özellikler arasındadır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

9.  $CH_4$  ve  $CO_2$  bileşikleriyle ilgili,

- I.  $CH_4$  organik,  $CO_2$  anorganiktir.  
II.  $CH_4$  yanıcı,  $CO_2$  yanıcı değildir.  
III.  $CH_4$  suda çözünmez,  $CO_2$  suda çözünür.

İfadelerinden hangileri doğrudur? ( $H, C, O$ )

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III  
D) II ve III E) I, II ve III

10. Bir X bileşiği ile ilgili

- Ana kaynağı doğadaki minerallerdir.
- Yanıcı değildir.
- Erime ve kaynama noktası yüksektir.

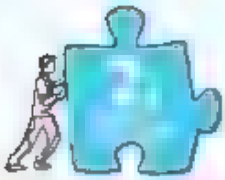
bilgileri veriliyor.

Buna göre X bileşiği,

- I.  $C_3H_8$  II.  $Na_2CO_3$  III.  $NH_3$

yukarıdakilerden hangileri olamaz?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III  
D) I ve II E) I ve III

**Basit (Kaba) Formül**

Bir bileşiği oluşturan elementlerin türünü ve en küçük birleşme oranlarını gösteren formüldür

Bir bileşiğin basit formülünden,

- Bileşiği oluşturan atomların türü
- Atom sayılarının oranları
- Elementlerin atom kütleleri biliniyorsa, bileşiği oluşturan elementlerin kütleleri oranı ve kütlece yüzde bileşimleri bulunabilir

**Molekül (Gerçek) Formülü**

Bir bileşiği oluşturan elementlerin gerçek atom sayılarının verildiği formüldür

Bir bileşiğin molekül formülünden,

- Bileşiği oluşturan atomların türü
- Atom sayıları ve atom sayılarının oranları
- Elementlerin atom kütleleri biliniyorsa, bileşiğin molekül kütlesi, atomların kütlece yüzde bileşimleri ve elementlerin kütleleri oranı bulunabilir

$$n \cdot (\text{Basit Formül}) = \text{Molekül Formülü}$$

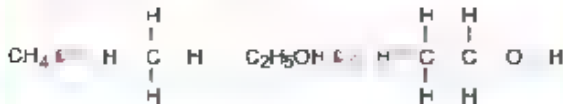
**Bazı Bileşiklerin Molekül ve Basit Formülleri**

| Molekül Formülü                     | Basit Formül          |
|-------------------------------------|-----------------------|
| $\text{C}_2\text{H}_6$              | $\text{CH}_3$         |
| $\text{H}_2\text{O}$                | $\text{H}_2\text{O}$  |
| $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ | $\text{CH}_2\text{O}$ |
| $\text{CH}_3\text{COOH}$            | $\text{CH}_2\text{O}$ |

- Basit formülü ile molekül formülü aynı olan bileşikler olmadığı gibi, basit formülleri aynı molekül formülleri farklı olan bileşikler de vardır

**Yapı Formülü (Açık Formül)**

Bir moleküledeki atomların gerçek sayılarının ve bağlanma şekillerinin gösterildiği formüldür



1. Elementlerinin atom kütleleri bilinen bir bileşiğin yalnızca basit formülüne bakılarak,

- İçerdiği atomların türü
- Bir molekülündeki toplam atom sayısı
- Elementlerin kütlece yüzde bileşimi
- Atom sayılarının oranı
- Mol kütlesi

niceliklerinden hangileri bulunabilir?

- A) I ve II      B) II ve IV      C) I ve V  
D) I, III ve V      E) II, III ve V

2. Aşağıda molekül formülü verilen bileşiklerden hangisinin basit formülü yanlış verilmiştir?

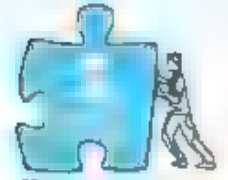
|    | Molekül Formülü                     | Basit Formülü                  |
|----|-------------------------------------|--------------------------------|
| A) | $\text{C}_6\text{H}_6$              | $\text{CH}$                    |
| B) | $\text{C}_3\text{H}_8$              | $\text{C}_3\text{H}_8$         |
| C) | $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$      | $\text{CH}_3\text{O}$          |
| D) | $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$    | $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ |
| E) | $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ | $\text{CH}_2\text{O}$          |

3. Basit formülleri aynı, molekül formülleri farklı olan iki bileşik için,

- İçerdiği atomların sayısı
- Atom sayılarının oranı
- Mol kütlesi
- Elementlerin kütlece yüzde bileşimi

niceliklerinden hangileri farklıdır?

- A) Yalnız II      B) Yalnız III      C) I ve III  
D) II ve IV      E) I, II ve IV



4. C, H ve O elementlerinden oluştuğu bilinen organik bir bileşik kütlece %60 C ve %8 H içermektedir.

Buna göre, bileşiğin basit formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (C: 12, H: 1, O: 16)

- A)  $\text{CH}_2\text{O}$  B)  $\text{CH}_3\text{O}$  C)  $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2$   
D)  $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3$  E)  $\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_2$

7. C ve H elementlerinden oluşan organik bir bileşiğin 0,05 molü yakıldığında eşit mol sayılı  $\text{CO}_2$  ve  $\text{H}_2\text{O}$  bileşikleri elde ediliyor.

Organik bileşiğin kütlesi 3,5 gram olduğuna göre molekül formülü nedir? (C: 12, H: 1)

- A)  $\text{C}_4\text{H}_8$  B)  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  C)  $\text{C}_5\text{H}_{10}$   
D)  $\text{C}_5\text{H}_{12}$  E)  $\text{C}_6\text{H}_{12}$

5. Bir organik bileşik analiz edildiğinde 2,4 gram C, 0,4 gram H ve 3,2 gram O elementi içerdiği tespit ediliyor.

Bileşiğin mol kütlesi 80 g/mol olduğuna göre basit ve molekül formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (C: 12, H: 1, O: 16)

|    | Basit Formülü                  | Molekül Formülü                     |
|----|--------------------------------|-------------------------------------|
| A) | $\text{CH}_2\text{O}$          | $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$    |
| B) | $\text{CH}_3\text{O}$          | $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$    |
| C) | $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ | $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$      |
| D) | $\text{CH}_2\text{O}$          | $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ |
| E) | $\text{CH}_3\text{O}$          | $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$    |

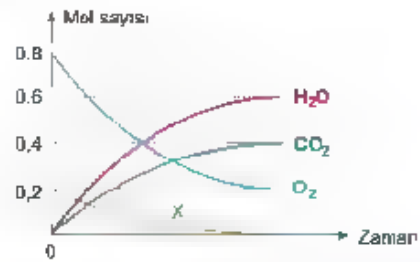
8.  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  genel formülüne sahip organik bir bileşiğin 0,2 molünün yakılması için 1 mol  $\text{O}_2$  gası gerektiğine göre bileşiğin molekül formülü nedir?

- A)  $\text{CH}_4$  B)  $\text{C}_2\text{H}_6$  C)  $\text{C}_3\text{H}_8$   
D)  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  E)  $\text{C}_5\text{H}_{12}$

6. C ve H elementlerinden oluşan bir bileşiğin 3 gramı tamamen yakıldığında 8,8 gram  $\text{CO}_2$  oluştuğuna göre bileşiğin basit formülü aşağıdakilerden hangisidir? (C: 12, H: 1, O: 16)

- A) CH B)  $\text{CH}_2$  C)  $\text{CH}_3$   
D)  $\text{C}_2\text{H}_5$  E)  $\text{C}_2\text{H}_6$

9. Organik X bileşiğin 0,2 molünün yakılması sırasında maddelerin mol sayıları n zamanla değişim grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre, bileşiğin molekül formülü aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\text{C}_2\text{H}_6$  B)  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$  C)  $\text{C}_3\text{H}_8$   
D)  $\text{C}_2\text{H}_8\text{O}$  E)  $\text{C}_5\text{H}_{12}$



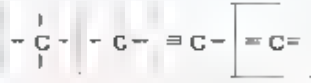
## KAZANIM ÖLÇÜMLÜ SORULAR



## DOĞADA KARBON

### Karbon (C) Elementinin Özellikleri

Periyodik tablonun 4A grubunda bulunan  $_6\text{C}$  elementinin 4 tane değerlik elektronu vardır. Değerlik elektronları aynı ya da farklı atomlarla ortaklaşa kullanarak 4 tane kovalent bağ yapar.



Karbon elementi diğer atom veya atom gruplarıyla çok sayı da bağ yapabilir. Düz ve dallanmış zincirli, halkalı ve aromatik yapıya sahip çok sayıda bileşik oluşturur.

### Karbonun Allotropi

Aynı tür atomların farklı sayı ve dizilişte bir araya gelmesiyle oluşan maddelere **allotrop** denir.

Canlılığın temel yapı taşlarından biri olan karbonun elmas ve grafit gibi **doğal**, fulleren ve grafen gibi laboratuvar ortamında oluşturulmuş **yapay** allotropi vardır.



**Elmas:** Bilinen en sert doğal maddelerden bir olduğundan cam kesici ve taş yontucu aletlerde kullanılır. Elmaslık her bir karbon atomu çevresindeki diğer dört karbon atomu ile bağ oluşturur. Düzgün dörtyüzlü geometriye sahip kristal yapı oluşturan bu bağlar çok kuvvetlidir. Bağların yapısından dolayı elektriği iletmez ancak ısıyı iletir.

**Grafit:** Siyah renge, parlak görünüme ve yumuşak bir yapıya sahiptir. Grafitte karbon atomları altıgen halkalar oluşturacak şekilde dizilmiştir. Bu altıgen halkalar tabakalar halinde ve tabakalar arasında zayıf bağlar bulunur. Yapısında bulunan pi bağlarındaki elektronların hareketinden dolayı ısı ve elektriği iletir. Kurşun kalem ucu, kuru pil üretiminde kullanılır.

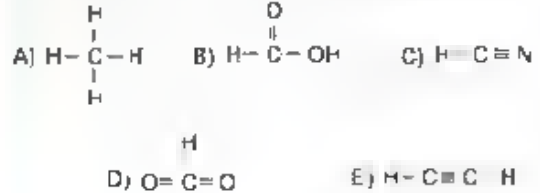
**Fulleren:** Top, tüp, çubuk ve halka şeklinde sınıflandırılabilir. Karbon atomları fullerenin tabakalarında beşgen, altıgen veya yedigen halkalar olarak dizilebilir. Güneş pillerinde, hidrojen yakıt depolarında, kurşun geçirmez yeleklerde kullanılır.

**Grafen:** Karbon atomlarının altıgenlerden oluşan bal peteği örgü yapısında sıralanmasından elde edilen iki boyutlu düzlemsel yapıların çok nadir örneklerinden birisidir. Elektrik ve ısıyı çok hızlı bir şekilde iletir. Bataryaların hızlı şarj edilmesi, güçlü ve sağlam aletler, su geçirirmeyen kıyafetler, elektronik kağıtlar kullanılmayan alanlardan bazılarıdır.

**Karbon Nanotüp:** Grafitte uygulanan özel işlemler sonucu oluşan nanometre boyutundaki silindirik tüplere **nanotüp** denir. Sağlam, elektrik iletkenliği, ısı iletkenliği gibi özellikleri kullanışlıdır. Elmasın daha sert, çelikten daha sağlam yapay bir malzemedir. Elektronik nano boyutlu cihazlarda, hidrojen ve güneş pillerinde, dokunmatik ekranlarda nanoteknolojiden yararlanılmaktadır.

1. Atom numarası 8 olan karbon (C) elementi periyodik sistemin 2. periyot 4A grubunda bulunur. Elektron dizilimi yazıldığında 4 tane değerlik elektronu olduğu görülür. Bu değerlik elektronlarını aynı ya da farklı atomlarla ortaklaşa kullanarak 4 tane kovalent bağ yapar.

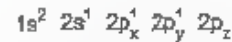
Yukarıdaki bilgilere göre, karbon (C) elementi aşağıdaki bileşiklerden hangisini oluşturamaz?



2. Karbon (C) elementi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Organik bileşiklerin temel elementidir.  
B) Düz ve dallanmış zincirli, halkalı ve aromatik yapıya sahip çok sayıda bileşik oluşturur.  
C) Diğer karbon atomları ile tekli, ikili ve üçlü bağ yapabilir.  
D) Karbon atomları arasındaki kovalent bağların zayıf olmasından dolayı çok sayıda karbon atomu birbirine bağlanabilir.  
E) Değerlik elektron sayısı 4 olduğundan 4 tane kovalent bağ yapabilir.

3. Aşağıda  $_6\text{C}$  atomunun elektron dağılımı verilmiştir.



Buna göre, bu C atomu ile ilgili,

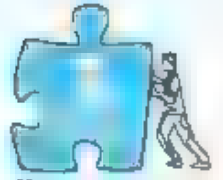
Yanıtları şahtedir

- I. Yarı dolu orbital sayısı 3'tür  
II. 4 bağ yapabilir

Yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II  
D) I ve III E) I, II ve III





4. Karbonun allotropları ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Karbon atomları fulerenin tabakalarında beşgen altıgen veya yedigen halkalar olarak dizilebilir
- B) Elmas karbonun düzgün kristal yapıya sahip olmasından dolayı tarih boyunca zenginliğin ve gösterişin simgesi olmuştur
- C) Grafitteki her bir karbon atomu, çevresindeki diğer dört karbon atomu ile bağ yaparak düzgün dörtgenli geometriye sahip kristal yapı oluşturur.
- D) Çaplarının milyonlarca katı uzunluklara ulaşabilen karbon nanotüpler sağlamık, elektrik iletkenliği, ısı iletkenliği gibi özellikleri ve çok kullanışlı malzemelerdir.
- E) Bataryaların hızlı şarj edilmesi, elektronik kağıtlar, su geçirirmeyen kıyafetler grafitin kullanım alanları arasındadır

- 5. • İnce, içi boş, silindirik şeklindeki yapay karbon allotropuna ..... I ..... denir.
- ..... II ..... , bilinen en sert doğal maddelerden biri olduğundan cam kesici, delici ve taş yontucu aletlerde kullanılır

Yukarıda verilen cümlelerdeki boşluklara gelmesi gereken uygun ifadeler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

|    | I       | II      |
|----|---------|---------|
| A) | Nanotüp | Grafit  |
| B) | Elmas   | Grafit  |
| C) | Nanotüp | Elmas   |
| D) | Grafit  | Nanotüp |
| E) | Elmas   | Nanotüp |

5. Karbon elementinin doğal bir allotropudur
- I. Düzgün dörtgenli geometriye sahip doğadaki en sert maddelerden biridir
  - II. Yapısında bulunan pi bağlarındaki elektronların hareketinden dolayı ısı ve elektrik iletir

Yukarıdaki özelliklerden hangileri elmas, hangileri grafit için geçerlidir?

|    | Elmas    | Grafit  |
|----|----------|---------|
| A) | I        | II ve I |
| B) | II       | ve II   |
| C) | I ve II  | II      |
| D) | II ve II | I ve I  |
| E) | I ve II  | ve III  |

7. Karbon nanotüplerin genel özellikleri ile ilgili,

- I. Çok esnek ve sağlam yapıdadır
- II. Grafitte uygulanan özel işlemier sonucu oluşan nanometre boyutundaki silindirik tüplerdir.
- III. Bakır ve gümüşten daha fazla elektrik akımı taşıyabilirler

Hadelerinden hangileri doğrudur?

|              |                 |           |
|--------------|-----------------|-----------|
| A) Yalnız I  | B) Yalnız III   | C) I ve I |
| D) II ve III | E) I, II ve III |           |

- 8. • Süper küçük bilgisayar
- Sağlam ve hafif uçak
- Katlanabilir tablet
- Kirlenmeyen ve su geçirirmeyen kıyafet
- Şarj etmeden uzun süre gidebilen batarya

Yukarıda verilenlerden kaç tanesi nanoteknolojinin üzerinde çalıştığı üretim alanları arasındadır?

|      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| A) 1 | B) 2 | C) 3 | D) 4 | E) 5 |
|------|------|------|------|------|

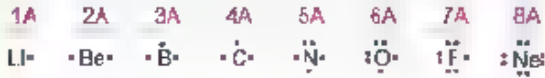


**Kovalent Bağlı Bileşiklerin Lewis Formülleri**

Elementlerin oluşturacağı kovalent bağ sayısını o elementlerin değerlik elektronları belirler. Elementler kovalent bağ oluştururken değerlik elektronlarını ortaklaşa kullanır.

- Moleküle bağ oluşumuna katılan elektrona ortaklanmış bağlayıcı elektron denir.
- Moleküle bağ oluşumuna katılmayan elektrona ortaklanmamış (bağlayıcı olmayan) elektron denir.

**Lewis Formülü:** Değerlik elektronlarının atomun sembolü etrafında noktalar halinde gösterilmesiyle elde edilen formüldür.



|                               |     |        |        |        |
|-------------------------------|-----|--------|--------|--------|
|                               | H•H | •F••F• | •O••O• | •N••N• |
| Ortaklanmış elektron sayısı   | 2   | 2      | 4      | 6      |
| Ortaklanmamış elektron sayısı |     | 12     | 8      | 4      |

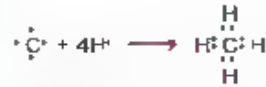
| Grup | Bileşik                       | Lewis Formülü   |
|------|-------------------------------|---|
| 2A   | BeH <sub>2</sub>              | H••Be••H  |
| 3A   | BH <sub>3</sub>               | $  \begin{array}{c}  H \\  \vdots \\  B \\  \vdots \\  H \quad H  \end{array}  $                                    |
| 4A   | CH <sub>4</sub>               | $  \begin{array}{c}  H \\  \vdots \\  H \cdot C \cdot H \\  \vdots \\  H  \end{array}  $                            |
| 4A   | C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> | $  \begin{array}{cc}  H & H \\  \vdots & \vdots \\  H \cdot C & \cdot C \cdot H \\  \vdots & \vdots  \end{array}  $ |
| 4A   | C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> | H•C≡C•H   |
| 5A   | NH <sub>3</sub>               | $  \begin{array}{c}  H \cdot \ddot{N} \cdot H \\  \vdots \\  H  \end{array}  $                                      |
| 6A   | H <sub>2</sub> O              | $  \begin{array}{c}  \ddot{O} \\  \vdots \\  H \cdot O \cdot H \\  \vdots  \end{array}  $                           |
| 7A   | HF                            | H••F••  |

1. Bir elementin değerlik elektronlarının atomun sembolü etrafında noktalar şeklinde gösterilmesiyle elde edilen formüle **Lewis formülü** denir. Moleküllerin Lewis formülleri yazılırken atomların bağ yapan elektronları karşılıklı yazılarak eşleştirilir. Bağ yapmayan elektronlar ise elementin sembolü etrafına yazılır.

Aşağıdaki moleküllerden hangisinin Lewis formülü yanlış verilmiştir? (Li, H, N, O, F)

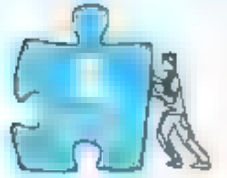
| Molekül             | Lewis Formülü   |
|---------------------|---|
| A) H <sub>2</sub>   | H••H  |
| B) O <sub>2</sub>   | •O••O•  |
| C) F <sub>2</sub>   | •F••F•  |
| D) N <sub>2</sub>   | N••N  |
| E) H <sub>2</sub> O | $  \begin{array}{c}  \ddot{O} \\  \vdots \\  H \cdot O \cdot H \\  \vdots  \end{array}  $ |

2. CH<sub>4</sub> molekülünün Lewis formülünün oluşumu aşağıda gösterilmiştir:

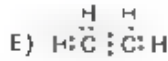
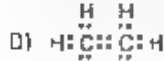
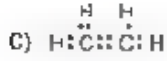
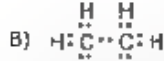
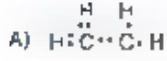


Buna göre, CH<sub>4</sub> molekülü ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- Merkez atomu C'dir.
- H atomları 1'er elektron vererek dubletini, C atomu 4 elektron alarak oktetini tamamlamıştır.
- Hem basit hem de molekül formülü aynıdır.
- Ortaklanmış elektron sayısı 8'dir.
- Ortaklanmamış elektronu yoktur.



3.  ${}^6\text{C}$  ve  ${}^1\text{H}$  elementleri arasında oluşan  $\text{C}_2\text{H}_4$  bileşiğinin Lewis formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?



4.  $\text{C}_2\text{H}_2$  molekülü ile ilgili,

- 1 tane üçlü 2 tane tekli kovalent bağ içerir
- Lewis formülü  $\text{H}::\text{C}::\text{C}::\text{H}$  şeklindedir
- 5 tane bağlayıcı elektron çifti bulunur

Yargılarından hangileri doğrudur? ( ${}^1\text{H}$ ,  ${}^6\text{C}$ )

- A) Yalnız II      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) I ve II      E) I, II ve I

5. Bileşik      Lewis Formülü

I.  $\text{NH}_3$



II.  $\text{HCl}$



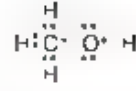
III.  $\text{BeH}_2$



Yukarıdaki bileşiklerden hangilerinin Lewis formülü doğru verilmiştir? ( ${}^1\text{H}$ ,  ${}^4\text{Be}$ ,  ${}^7\text{N}$ ,  ${}^{17}\text{Cl}$ )

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve III  
D) II ve III      E) I, II ve I

6.



Yukarıda Lewis formülü verilen bileşik ile ilgili,

- Ortaklanmış elektron sayısı 10'dur
- Ortaklanmamış elektron sayısı 4'tür
- Bileşikteki tüm atomlar oktetini tamamlamıştır

Yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız I  
D) I ve II      E) I ve II

7. Bir organik bileşik ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor:

- Hem polar hem de apolar kovalent bağ içerir
- 8 tane ortaklanmamış elektron çifti içerir
- 2 tane ortaklanmamış elektron çifti içerir

Buna göre bu bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir? ( ${}^1\text{H}$ ,  ${}^6\text{C}$ ,  ${}^8\text{O}$ )

- A)  $\text{C}_2\text{H}_6$       B)  $\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_3$       C)  $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$   
D)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$       E)  $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$

8.

Bileşik

Lewis Formülü

BH<sub>3</sub>



II. H<sub>2</sub>O

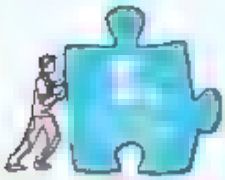


III. CO<sub>2</sub>



Yukarıda Lewis formülleri verilen bileşiklerden hangilerinde merkez atom oktetini tamamlamamıştır?

- A) Yalnız I      B) Yalnız I      C) Yalnız I  
D) I ve I      E) I ve III



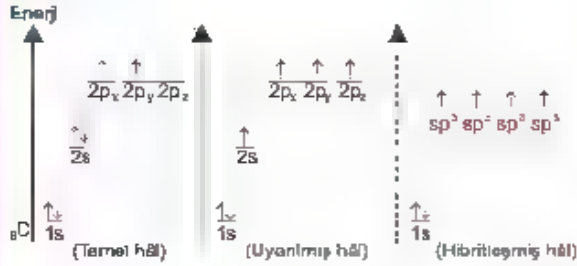
## KAZANIM ÖLÇÜMLÜ SORULAR

## HİBRİTLEŞME VE MOLEKÜL GEOMETRİSİ

Aynı enerjide bulunan farklı orbitallerin kendi aralarında örtüşerek eş enerjili yeni orbitaller oluşturmaya hibritleşme (melazleşme) oluşan yeni orbitallere de hibrit (melaz) orbital denir

- Bir atom elektron dizilişinde bulunan yarı dolu orbital sayısı kadar kovalent bağ yapar

Karbon atomunun temel, uyanmış ve hibritleşmiş hâl orbitallerinin enerji seviyeleri

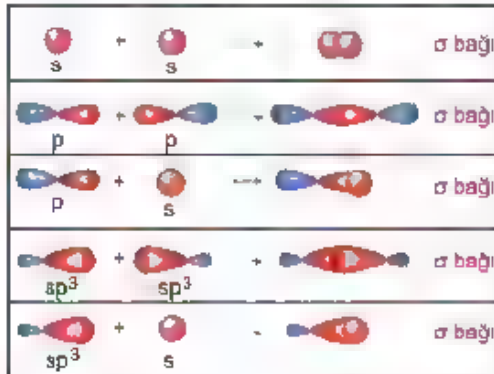


Hibritleşmiş karbon atomunun elektron dizilişi,

${}_6\text{C}: 1s^2 2s^2 (sp^3)^1 2(sp^3)^1 2(sp^3)^1 2(sp^3)^1$  şeklinde gösterilir.

$\text{CH}_4$  molekülünde hibritleşmiş  $sp^3$  hibrit orbitalleriyle hidrojenin s orbitalleri uç uca örtüşerek C - H bağlarını oluşturur. Bu şekilde iki orbitalin uç uca gelerek örtüşmesiyle oluşan bağlara sigma ( $\sigma$ ) bağı denir.

Atomik ve hibrit orbitallerin örtüşmesiyle oluşan sigma bağları:



Düzlemin altında ve üstünde bulunan p orbitallerinin düzlemsel şekilde birbiriyle yan yana örtüşerek oluşturduğu bağa pi ( $\pi$ ) bağı denir.



Tekli bağ (=)  $\Rightarrow$  1 tane  $\sigma$

(Kıllı bağ (=))  $\Rightarrow$  1 tane  $\sigma$  + 1 tane  $\pi$

Üçlü bağ (=)  $\Rightarrow$  1 tane  $\sigma$  + 2 tane  $\pi$

- İki atom arasında oluşan ilk bağ her zaman sigma bağıdır.

- Sigma bağı pi bağından daha kuvvetlidir.

Bağ uzunluğu  $\Rightarrow$  Tekli > Kıllı > Üçlü

Bağ sağlamlığı  $\Rightarrow$  Üçlü > (Kıllı) > Tekli

Karbon (C)  $\rightarrow$  4 tane sigma bağı yapmışsa  $\Rightarrow sp^3$   
 $\rightarrow$  3 tane sigma, 1 tane pi bağı yapmışsa  $\Rightarrow sp^2$   
 $\rightarrow$  2 tane sigma, 2 tane pi bağı yapmışsa  $\Rightarrow sp$

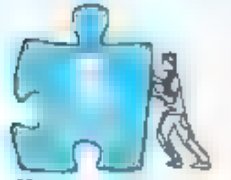
Moleküllerin VSEPR gösteriminde,

A: Merkez atomu,

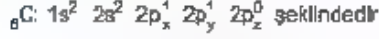
X: Merkez atoma bağlı atom ya da atom grupları,

E: Merkez atomun çevresindeki ortaklanmamış elektron çiftlerinin ifade eder

|    |                        |   |               |        |                         |        |
|----|------------------------|---|---------------|--------|-------------------------|--------|
| 2A | $\text{BeH}_2$         | $\text{H}-\text{Be}-\text{H}$<br>Doğrusal                   | $180^\circ$   | Apoler | $\text{AX}_2$           | $sp$   |
| 3A | $\text{BH}_3$          | $\text{H}-\text{B}-\text{H}$<br>Düzlem Üçgen (Üçgen Düzlem) | $120^\circ$   | Apoler | $\text{AX}_3$           | $sp^2$ |
| 4A | $\text{CH}_4$          | $\text{H}-\text{C}-\text{H}$<br>Düzgün Dörtgen              | $109,5^\circ$ | Apoler | $\text{AX}_4$           | $sp^3$ |
| 4A | $\text{C}_2\text{H}_4$ | $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$<br>Düzlem Üçgen            | $120^\circ$   | Apoler | $\text{AX}$             | $sp^2$ |
| 4A | $\text{C}_2\text{H}_2$ | $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$<br>Doğrusal      | $180^\circ$   | Apoler | $\text{AX}_2$           | $sp$   |
| 5A | $\text{NH}_3$          | $\text{H}-\text{N}-\text{H}$<br>Üçgen Piramit               | $107^\circ$   | Polar  | $\text{AX}_3\text{E}$   | $sp^3$ |
| 5A | $\text{H}_2\text{O}$   | $\text{H}-\text{O}-\text{H}$<br>Açıklı (Kıvrık Doğru)       | $104,5^\circ$ | Polar  | $\text{AX}_2\text{E}_2$ | $sp^3$ |
| 7A | $\text{HF}$            | $\text{H}-\text{F}$<br>Doğrusal                             |               | Polar  |                         |        |



1. Atom numarası 6 olan C elementinin temel hal elektron dizilimi,



C atomu 4 bağ yapabilmek için hibritleşerek  $sp^3$  hibrit orbitallerini oluşturur



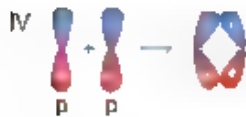
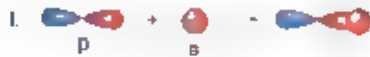
Buna göre  ${}_6\text{C}$  ve  ${}_1\text{H}$  atomları arasında oluşan  $\text{CH}_4$  bileşiği ile ilgili,

- C atomunun  $sp^3$  hibrit orbitalleri ile H atomunun s orbitalleri uç uca örtüşerek 4 tane sigma bağı oluşturur.
- Molekül geometrisi düzgün dört yüzlüdür.
- C atomunun tüm değerlik orbitalleri hibritleşmeye katılmıştır.

Yargılardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve III  
D) I ve III      E) I, II ve III

2. Aşağıdaki şekillerde gösterilen atomik orbitallerin örtüşmesiyle oluşan bağlardan,



hangileri sigma ( $\sigma$ ) bağıdır?

- A) Yalnız I      B) I ve II      C) II ve IV  
D) I, II ve III      E) I, III ve IV

3. Aşağıdaki bileşiklerden hangisinde C atomunun hibritleşme türü yanlış verilmiştir? ( ${}_1\text{H}$ ,  ${}_6\text{C}$ ,  ${}_7\text{N}$ ,  ${}_8\text{O}$ )

| Bileşik                   | C atomunun Hibritleşme Türü |
|---------------------------|-----------------------------|
| A) $\text{CH}_4$          | $sp^3$                      |
| B) $\text{CH}_3\text{OH}$ | $sp^3$                      |
| C) $\text{HCN}$           | $sp^2$                      |
| D) $\text{CO}_2$          | $sp$                        |
| E) $\text{HCOOH}$         | $sp^2$                      |

4. Aşağıdaki moleküllerden hangisinin geometrisi doğrusal değildir? ( ${}_1\text{H}$ ,  ${}_4\text{Be}$ ,  ${}_6\text{C}$ ,  ${}_8\text{O}$ ,  ${}_9\text{F}$ ,  ${}_{16}\text{S}$ )

- A)  $\text{BeH}_2$       B)  $\text{C}_2\text{H}_2$       C)  $\text{H}_2\text{S}$   
D)  $\text{HF}$       E)  $\text{CO}_2$

5. Moleküllerin VSEPR gösteriminde,

A. Merkez atomu,

X. Merkez atoma bağ atom ya da atom gruplarını

E. Merkez atomun çevresindeki ortaklanmamış elektron çiftlerini

ifade eder

Buna göre,

| Bileşik                   | VSEPR Gösterimi         |
|---------------------------|-------------------------|
| I. $\text{NH}_3$          | $\text{AX}_3$           |
| II. $\text{CH}_4$         | $\text{AX}_4$           |
| III. $\text{H}_2\text{O}$ | $\text{AX}_2\text{E}_2$ |

Bileşiklerinden hangilerinin VSEPR gösterimi doğru verilmiştir? ( ${}_1\text{H}$ ,  ${}_6\text{C}$ ,  ${}_7\text{N}$ ,  ${}_8\text{O}$ )

- A) Yalnız I      B) Yalnız III      C) I ve I  
D) II ve III      E) I, II ve III

6.  $\text{NH}_3$  molekülü ile ilgili,

- I. Molekül geometrisi üçgen piramittir
- II. Bağ açısı  $120^\circ$  dir.
- III. Merkez atomun hibrit türü  $sp^3$  tür.

Yargılarından hangileri doğrudur? (H, N)

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve III  
D) I ve II      E) I, II ve III

9. Aşağıda elektron dağılımı verilen atomlardan hangisi  $_9\text{F}$  atomu ile düzgün dörtyüzlü geometriye sahip molekül oluşturur?

- A)  $1s^1$       B)  $1s^2 2s^2$   
C)  $1s^2 2s^2 2p$       D)  $1s^2 2s^2 2p^2$   
E)  $1s^2 2s^2 2p^3$



7. Temel hâlideki elektron dizilişi,

şeklinde olan X atomu ile  $_1\text{H}$  atomunun oluşturduğu 3 atomlu bir molekül ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Molekül şekli H - X - H şeklindedir  
B) Molekül apolardır  
C) Geometrisi açısall (kırk doğru) dir  
D) VSEPR gösterimi  $\text{AX}_2$  şeklindedir  
E) Merkez atomun hibrit türü  $sp^2$  dir

10. Sigma ( $\sigma$ ) ve pi ( $\pi$ ) bağları ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) İki atom arasında sigma bağ oluşmadan pi bağ oluşamaz  
B) Sigma bağ, pi bağından daha sağlamdır  
C) İki atom arasında birden fazla bağ varsa bunlardan biri sigma diğerleri pi bağdır.  
D) Sigma bağının enerjisi pi bağından yüksektir  
E) Kimyasal bir tepkime gerçekleşirken sigma bağ önce kopar



11. Aşağıdaki X ve Y atomları arasında oluşan moleküller ile ilgili,

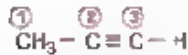
|     | X             | Y                | Bilgi  |
|-----|---------------|------------------|--|
| I   | $_1\text{H}$  | $_{17}\text{Cl}$ | Molekül geometrisi doğrusaldır   |
| II  | $_4\text{Be}$ | $_1\text{H}$     | Be atomunun $sp$ hibrit orbitalleri ile H atomunun $s$ orbitalleri örtüşür |
| III | $_5\text{B}$  | $_9\text{F}$     | $\text{BF}_3$ bağ açısı $107^\circ$ dir                                    |

Verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) II ve III      E) I, II ve III



8.



Yukarıda yapı formülü verilen molekül ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Toplam sigma bağ sayısı 5 dir  
B) Toplam pi bağ sayısı 2 dir  
C) 1 numaralı C atomunun hibritleşme türü  $sp^3$  tür  
D) 2 numaralı C atomunun hibritleşme türü  $sp^2$  dir.  
E) 3 numaralı C atomunun hibritleşme türü  $sp$  dir



12. Karbon (C) atomu bileşiklerinde toplam 4 tane bağ yapar. Bu 4 bağ: tekil, ikili veya üçlü olabilir. C atomu,

|  |   |
|--|---|
| $\begin{array}{c}   \\ \text{C} \\   \end{array}$                                    | 4 tane sigma bağı yapmışsa<br>hibritleşme türü $sp^3$             |
| $\begin{array}{c}   \\ \text{C} \\   \end{array}$                                    | 3 tane sigma + 1 tane pi bağı yapmışsa<br>hibritleşme türü $sp^2$ |
| $\begin{array}{c} \equiv \text{C} - \\ \text{veya} \\ - \text{C} \equiv \end{array}$ | 2 tane sigma + 2 tane pi bağı yapmışsa<br>hibritleşme türü $sp$   |

olur.

Buna göre, aşağıdaki bileşiklerden hangisinde tüm C atomları aynı hibritleşme türüne sahiptir?

- A)  $\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{CH}_3$  B)  $\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{OH}$   
C)  $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{N}$  D)  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{H}$   
E)  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{C} \equiv \text{CH}$

13. Karbon (C) atomunda hibrit orbitalinin s karakteri arttıkça bağın kuvveti ve enerjisi artarken, bağ kısalır.

Buna göre,

|  |  |  |
|--|--|--|
| $\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\   &   \\ \text{H} - \text{C} - & \text{C} - \text{H} \\   &   \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$ | $\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \diagdown \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$ | $\text{H} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{H}$ |
| 1  | 2  | 3  |

Bileşiklerindeki C atomları arasında oluşan bağların,

Bağ kuvveti

- I. Bağ enerjisi  
II. Bağ uzunluğu

niceliklerinden hangileri arasında  $1 < 2 < 3$  ilişkisi vardır? ( ${}_6\text{C}$ ,  ${}_1\text{H}$ )

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III  
D) I ve II E) II ve III

14.  $\text{BH}_3$  ve  $\text{NH}_3$  molekülleri için,

- I. Merkez atomun hibrit türü  
II. Molekül geometrisi  
III. Sigma ( $\sigma$ ) bağı sayısı

niceliklerinden hangileri aynıdır? ( ${}_1\text{H}$ ,  ${}_5\text{B}$ ,  ${}_7\text{N}$ )

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III  
D) I ve II E) I, II ve III

15. X ve Y bileşikler ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor.

- X'in yapısında 1 tane pi ( $\pi$ ) bağı bulunur.
- Y'nin molekül geometrisi düzlem üçgendir.

Buna göre X ve Y bileşikler aşağıdakilerden hangisi olabilir? ( ${}_1\text{H}$ ,  ${}_5\text{B}$ ,  ${}_6\text{C}$ ,  ${}_7\text{N}$ ,  ${}_8\text{O}$ )

|    | X                      | Y             |
|----|------------------------|---------------|
| A) | $\text{CH}_4$          | $\text{NH}_3$ |
| B) | $\text{C}_2\text{H}_4$ | $\text{BH}_3$ |
| C) | $\text{C}_2\text{H}_2$ | $\text{CH}_4$ |
| D) | $\text{C}_2\text{H}_4$ | $\text{NH}_3$ |
| E) | $\text{C}_2\text{H}_2$ | $\text{BH}_3$ |

16.  $\text{CH}_4$  ve  $\text{CO}_2$  molekülleri için aşağıdaki niceliklerden hangisi aynıdır? ( ${}_1\text{H}$ ,  ${}_6\text{C}$ ,  ${}_8\text{O}$ )

- A) C atomlarının hibritleşme türü  
B) Molekül geometrisi  
C) Bağ açısı  
D) VSEPR gösterim  
E) Bağlayıcı elektron çifti sayısı



# KARMA SORULAR 1



## KARBON KİMYASINA GİRİŞ

1. Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin sınıfı yanlış verilmiştir?

| Bileşik       | Sınıfı    |
|---------------|-----------|
| A) $C_2H_6$   | Organik   |
| B) KCN        | Anorganik |
| C) $CaCO_3$   | Organik   |
| D) $CO_2$     | Anorganik |
| E) $C_2H_5OH$ | Organik   |

2. Organik bileşikler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Ana kaynakları canlı organizmalar veya kömür, petrol, doğal gaz gibi maddelerdir.
- B) Yapısında karbon (C) atomu bulunan tüm bileşikler organikdir.
- C) Karbon (C) ve hidrojen (H) atomunun yanı sıra oksijen (O) ve azot (N) gibi atomlar da içerebilir.
- D)  $NH_2 - \overset{\overset{O}{||}}{C} - NH_2$  (Üre) bileşiği yapay olarak sentezlenen ilk organik bileşiktir.
- E) Karbon (C) atomunun 4 bağ yapabilmesi ve çok sayıda karbon atomunun birbirine bağlanabilmesi nedeniyle sayıları çok fazladır.

3. Bir bileşiği oluşturan elementlerin türünü ve atom sayılarının en küçük oranın gösteren formüle basit (kaba) formül denir.

Buna göre,

- I.  $C_3H_6 - C_3H_{10}$
- II.  $C_2H_5OH - C_4H_{10}O_2$
- III.  $CH_3COOH - C_6H_{12}O_6$

yukarıdaki bileşik çiftlerinden hangilerinde bileşiklerin basit formülleri aynıdır?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I ve III

4. Mol kütlesi 42 g/mol olan organik bir bileşiğin basit formülü  $CH_2$  dir.

Buna göre, bileşiğin molekül formülü aşağıdakilerden hangisidir? (C: 12, H: 1)

- A)  $C_2H_4$
- B)  $C_3H_6$
- C)  $C_4H_8$
- D)  $C_5H_{10}$
- E)  $C_6H_{12}$

5. Karbon ve hidrojen elementlerinden oluşan organik bir bileşiğin kütlece %25'i hidrojen olduğuna göre, bileşiğin basit formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (C: 12, H: 1)

- A)  $CH_4$
- B)  $C_2H_2$
- C)  $C_2H_4$
- D)  $C_3H_6$
- E)  $C_3H_8$

6. Elmas, grafit, fullerene ve grafen karbon (C) elementinin allotroplarıdır.

Bu allotropların doğal ve yapay olarak sınıflandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

|    | Doğal              | Yapay              |
|----|--------------------|--------------------|
| A) | Elmas ve Grafit    | Fulleren ve Grafen |
| B) | Grafit ve Fulleren | Elmas ve Grafen    |
| C) | Elmas ve Grafen    | Fulleren ve Grafit |
| D) | Fulleren ve Grafen | Elmas ve Grafit    |
| E) | Elmas ve Fulleren  | Grafit ve Grafen   |



7. HCN bileşiğinin Lewis formülü,

$H \cdot \cdot C \equiv N :$  şeklindedir

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Merkez atom C'dir
- B) Ortaklanmış elektron çifti sayısı 4'tür
- C) Ortaklanmamış elektron çifti bulunmaz
- D) Molekül geometrisi doğrusaldır
- E) H atomu dubletini, C ve N atomları oktetini tamamlamıştır

8.  $CH_2 = CH - C \equiv C - CH_3$

molekülündeki toplam sigma ( $\sigma$ ) ve pi ( $\pi$ ) bağı sayısı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

|    | Sigma ( $\sigma$ ) | Pi ( $\pi$ ) |
|----|--------------------|--------------|
| A) | 4                  | 3            |
| B) | 10                 | 3            |
| C) | 4                  | 5            |
| D) | 10                 | 5            |
| E) | 8                  | 3            |

9. Bir allotrop ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor

- Nanometre boyutunda olup, top, küp, çubuk ve halka şeklinde sınıflandırılabilir
- Bir tane 20 altıgen ve 12 beşgen olmak üzere 60 karbon atomundan oluşur ( $C_{60}$ )
- Güneş pillerinde, hidrojen yakıt depolarında ve kurşun geçirmez yelek üretiminde kullanılır

Buna göre, bu allotrop aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Elmas
- B) Rombik kükürt
- C) Grafit
- D) Fulleren
- E) Kırmızı fosfor

10. Top - çubuk formülü,



şeklinde olan bir bileşikle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır? (● C, ● O, ● H)

- A) Kapalı formülü  $C_2H_2O_2$  tir
- B) Toplam 8 tane sigma ( $\sigma$ ) bağı içerir
- C) Suda iyi çözünür
- D) Lewis formülü  $H \cdot \cdot C \cdot \cdot O \cdot \cdot C \cdot \cdot O \cdot \cdot H$  şeklindedir
- E) Basit formülü ile molekül formülü aynıdır

11. Grafit ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Karbon elementinin doğal allotropudur
- B) Tabakaları arasında kuvvetli bağlar bulunur
- C) Siyah bir renge, parlak görünüme ve yumuşak bir yapıya sahiptir
- D) Erime sıcaklığının yüksek olmasından dolayı ısıya karşı dayanıklıdır
- E) Kurşun kalem ucu yapımı ve kurşun pilli üretiminde kullanılır

12. Yanda Lewis formülü verilen bileşik ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır? (● H, ● N)

- A) Formülü  $NH_3$  olabilir
- B) Molekül polardır
- C) Molekül geometrisi, üçgen piramittir
- D) VSEPR gösterimi  $AX_3E$  şeklindedir
- E) Ortak kullanılan elektron çifti sayısı 3'tür



1. Organik bileşik olma  
I Erime ve kaynama noktasının yüksek olması  
II Kovalent bağ içermesi

Yukarıdaki özelliklerden hangileri  $\text{CH}_4$  için doğru,  $\text{H}_2\text{O}$  için yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III  
D) I ve II E) I ve III

2.  $\text{CH}_2\text{COOH}$   
 $\text{NH}_2$   
molekülündeki ortaklanmış ve ortaklanmamış elektron çifti sayısı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (C: 6, N: 5, O: 6)

- |    | Ortaklanmış elektron çifti sayısı | Ortaklanmamış elektron çifti sayısı |
|----|-----------------------------------|-------------------------------------|
| A) | 8                                 | 4                                   |
| B) | 10                                | 4                                   |
| C) | 6                                 | 5                                   |
| D) | 10                                | 5                                   |
| E) | 20                                | 10                                  |

3. Karbon (C) elementinin allotropları ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Elmas, bağlarının yapısından dolayı elektriği iletmez ancak ısıyı iletir  
B) Elmas, çok sağlam bir bağ yapısına sahip olduğundan doğa maddeleri içindeki en sert maddelerden birisidir  
C) Grafit: siyah renkte, elektriği iletmeyen ve elektronik sanayisinde kullanılan bir katıdır  
D) Fullerendeki tabakalarda karbon atomları beşgen altıgen veya yedigen halkalar olarak dizilebilir  
E) Elektrik ve ısıyı çok hızlı bir şekilde ilettilen grafit, bataryaların hızlı şarj edilmesinde kullanılır.

4. 0,25 mol organik bileşiğin 12 gram C, 3 gram H ve 18 gram O elementi içerdiği biliniyor

Buna göre, bileşiğin basit ve molekül formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (C: 12, H: 1, O: 16)

|    | Basit formülü         | Molekül formülü                     |
|----|-----------------------|-------------------------------------|
| A) | $\text{CH}_2\text{O}$ | $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$    |
| B) | $\text{CH}_3\text{O}$ | $\text{C}_4\text{H}_{12}\text{O}_4$ |
| C) | $\text{CH}_2\text{O}$ | $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ |
| D) | $\text{CH}_3\text{O}$ | $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$    |
| E) | $\text{CH}_4\text{O}$ | $\text{C}_3\text{H}_{12}\text{O}_3$ |

5. Organik ve anorganik bileşikler ile ilgili,

- Organik bileşikler C atomu içerir  
I. Anorganik bileşikler C atomu içermez  
II. Organik bileşikler kovalent bağ içerir  
IV. Anorganik bileşikler iyonik bağlıdır

Yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve III C) I ve IV  
D) I, II ve II E) II, III ve V

6. VSEPR gösterimi  $\text{AX}_3\text{E}$  şeklinde olan bir molekül ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Üç boyutlu formülü



- B) Merkez atomun hibrit türü  $\text{sp}^3$  tür  
C) Molekül geometrisi üçgen piramittir  
D)  $\text{XAX}$  bağ açısı  $107^\circ$  dir  
E) Molekülleri polardır



7. Lewis formülü  $H-C \equiv C-H$

şeklinde olan molekül ile ilgili,

- I. Karbon (C) atomları  $sp$  hibritleşmesi yapmıştır
- II. VSEPR gösterimi  $AX_2$  şeklindedir
- III. Sigma ( $\sigma$ ) bağ sayısı, pi ( $\pi$ ) bağ sayısına eşittir

Yargılarından hangileri doğrudur?



- A) Yalnız II      B) Yalnız III      C) I ve II  
D) I ve III      E) , II ve III

8. Yapısında C, H ve O elementleri bulunan organik bir bileşğin 5,9 gramında; 2,4 gram C ve 0,3 gram H elementi bulunduğu tespit ediliyor

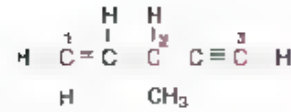
Buna göre bileşğin basit formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (C: 12, H: 1, O: 16)

- A) CHO      B)  $CH_2O$       C)  $CH_3O$   
D)  $C_2H_3O_2$       E)  $C_2H_3O_4$

9.  $H_2O$  molekülü ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır? (H: 1, O: 8)

- A) Lewis formülü  şeklindedir
- B) Üç boyutlu formülü  şeklindedir
- C) VSEPR gösterimi  $AX_2E_2$  şeklindedir
- D) Molekül geometrisi açısal (kırık doğru)dır
- E) Merkez atomun hibrit türü  $sp$  dir

10



Yukarıda açık formülü verilen molekülde kırmızı renkteki C atomlarının hibrit türü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

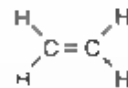
|    | 1      | 2      | 3      |
|----|--------|--------|--------|
| A) | $sp$   | $sp^2$ | $sp^3$ |
| B) | $sp^2$ | $sp$   | $sp^3$ |
| C) | $sp^3$ | $sp^2$ | $sp$   |
| D) | $sp$   | $sp^3$ | $sp^2$ |
| E) | $sp^2$ | $sp^3$ | $sp$   |

11. 1 tane sigma bağı içeren molekülde hibritleşme görülmez. Bir başka deyişle, bir atomun hibritleşme yapabilmesi için en az iki atom ile bağ yapması şarttır

Yukarıdaki bilgiye göre, aşağıdaki moleküllerden hangisinde hibritleşen atom bulunmaz? (H:  $_1^1H$ ,  $_4^2Be$ ,  $_6^3C$ ,  $_7^4N$ ,  $_8^6O$ ,  $_9^4F$ )

- A) HF      B)  $H_2O$       C)  $BeH_2$   
D) HCN      E)  $CO_2$

12



Yukarıda açık formülü verilen molekül ile ilgili,

- I. Kaba formülü  $C_2H_4$  tür
- II. 5 tane sigma ( $\sigma$ ) ve 1 tane pi ( $\pi$ ) bağ içerir
- III. Ortaklanmış elektron sayısı 6'dır

Yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II      B) I ve II      C) I ve III  
D) I ve III      E) I, II ve III



# KARMA SORULAR 3



1. Bir X bileşiği yakıldığında  $\text{CO}_2$  ve  $\text{H}_2\text{O}$  oluşmaktadır.

Buna göre X bileşiği için,

- I. Organiktir
- II. Suda çözünmez
- III. Oksijen atomu içerir

Yargılardan hangileri kesinlikle doğrudur?

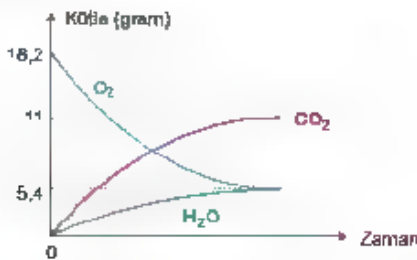
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

2. C ve H elementlerinden oluşan organik bir bileşikteki atomların sayı oranı  $\left\{ \frac{C}{H} \right\} = \frac{1}{2}$ 'dir.

Gaz halde bulunan bu bileşiğin NK'daki yoğunluğu 1,25 g/L olduğuna göre, bileşiğin molekül formülü aşağıdakilerden hangisidir? (C: 12, H: 1)

- A)  $\text{C}_2\text{H}_4$
- B)  $\text{C}_3\text{H}_6$
- C)  $\text{C}_4\text{H}_8$
- D)  $\text{C}_5\text{H}_{10}$
- E)  $\text{C}_6\text{H}_{12}$

3. Bir miktar organik X bileşiğinin oksijen ile yakılması sonucu oluşan tepkime için kütle - zaman grafiği verilmiştir.



Buna göre, X bileşiğinin basit formülü aşağıdakilerden hangisidir? (C: 12, H: 1, O: 16)

- A)  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$
- B)  $\text{C}_4\text{H}_{10}$
- C)  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$
- D)  $\text{C}_5\text{H}_{12}$
- E)  $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$

4. Organik bir bileşiğin 0,2 molü yakıldığında toplam 1 mol ürün elde ediliyor.

Tepkime sırasında toplam molekül sayısının değişmediği bilindiğine göre, bu bileşik aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A)  $\text{CH}_4$
- B)  $\text{C}_2\text{H}_6$
- C)  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$
- D)  $\text{C}_3\text{H}_4$
- E)  $\text{C}_3\text{H}_8$

5. Aşağıda verilen bileşiklerden hangisinde merkez atomun hibritleşme türü yanlış verilmiştir? ( ${}_1\text{H}$ ,  ${}_4\text{Be}$ ,  ${}_5\text{B}$ ,  ${}_6\text{C}$ ,  ${}_7\text{N}$ ,  ${}_8\text{O}$ )

|    | Bileşik              | Hibritleşme Türü |
|----|----------------------|------------------|
| A) | $\text{BeH}_2$       | sp               |
| B) | $\text{BH}_3$        | $\text{sp}^2$    |
| C) | $\text{CH}_4$        | $\text{sp}^3$    |
| D) | $\text{NH}_3$        | $\text{sp}^3$    |
| E) | $\text{H}_2\text{O}$ | $\text{sp}^2$    |

6. Bir molekül ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor:

- Sigma ve pi bağı sayıları toplam 8'dir
- $\text{sp}^2$  ve  $\text{sp}^3$  hibritleşmeleri yapmış C atomları içerir.

Buna göre bu molekül aşağıdakilerden hangisi olabilir? ( ${}_1\text{H}$ ,  ${}_6\text{C}$ ,  ${}_8\text{O}$ )

- A)  $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{CH}$
- B)  $\text{CH}_3 - \text{C}(\text{O}) - \text{H}$
- C)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$
- D)  $\text{CH}_3 - \text{C}(\text{O}) - \text{OH}$
- E)  $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$



7. Karbon, hidrojen ve oksijen elementlerinden oluşan organik bir bileşiğin 6 gram'ında 2,4 gram karbon ve 0,4 gram hidrojen bulunmaktadır.

Bu bileşiğin bir molekülünde 12 tane atom bulunduğuna göre, molekül formülü nedir?  
(C 12 H 1 O 16)

- A)  $C_2H_4O_2$  B)  $C_3H_8O$  C)  $C_3H_8O_3$   
D)  $C_4H_8O_2$  E)  $C_4H_8O_2$

8.



tepklmesi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) H - C - H bağ açısı küçölür  
B) C atomların n  $sp^2$  hibrit orbitalleri  $sp^3$  hibrit orbitallerine dönüşür  
C) Toplam sigma ( $\sigma$ ) bağ sayısı artar  
D) C atomları arasındaki bağ ksalır  
E) Hibrit orbitallerinin s karakteri azalır

9. Merkez atomu 2 periyotta olduğu bilinen bazı moleküllerin VSEPR gösterimleri aşağıda verilmiştir

I.  $AX_2E_2$  II.  $AX_3E$  III.  $AX_4$

Buna göre, verilen moleküllerin bağ açıları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A)  $I > II > III$  B)  $II > III > I$   
C)  $III > II > I$  D)  $I > III > II$   
E)  $III > I > II$

10. Atom numarası 5 olan Bor (B) elementinin temel hâl elektron dizilimi

${}_5B: 1s^2 2s^2 2p_x^1 2p_y^0 2p_z^0$  şeklindedir  
 $\uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow$

B atomu yapabileceği bağ sayısını artırmak için hibritleşerek  $sp^2$  hibrit orbitallerini oluşturur

${}_5B: 1s^2 2(sp^2)^1 2(sp^2)^1 2(sp^2)^1 2p_z^0$   
 $\uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow$

Buna göre,  ${}_5B$  ve  ${}_1H$  atomları arasında oluşan bileşik ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) VSEPR gösterimi  $AX_3$  şeklindedir  
B) Bağ açısı  $120^\circ$  dir  
C) B atomu oktetini tamamlamıştır.  
D) B atomunun  $sp^2$  hibrit orbitalleri ile H atomlarının s orbitalleri uç uca örölşerek 3 tane sigma bağ oluşturmuştur  
E) Geometrisi düzlem üçgendir

11.  $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$

tepklmesi gerçekteştirildiğinde,

- I. Toplam molekül sayısı  
II. C atomunun hibrit türü  
III. Toplam sigma ( $\sigma$ ) ve pi ( $\pi$ ) bağ sayısı

niceliklerinden hangileri değışmez? (H, C, O)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III  
D) I ve II E) I ve III





| Durum  | Nedeni   |
|--|--|
| I Organik bileşiklerin aayısının anorganik bileşiklerden çok fazla olması  | Karbon atomunun 4 bağ yapması ve uç uca çok sayıda karbon atomunun birbirine bağlanabilmesi  |
| II Karbonun bir allotropu olan grafitin ısı ve elektrikli iletmesi   | Yapısında bulunan $\pi$ ( $\pi$ ) bağlarındaki elektronların hareketli olması  |
| III $\text{BH}_3$ molekülünün geometrisi düzlem üçgen iken, $\text{NH}_3$ molekülünün geometrisinin üçgen piramit olması | $\text{BH}_3$ molekülünün merkez atomunda ortaklanmamış elektron çifti bulunmazken, $\text{NH}_3$ molekülünün merkez atomunda ortaklanmamış elektron çifti bulunması |

Yukarıda verilen durumlardan hangilerinin nedeni doğru verilmiştir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve I  
D) I ve II E) I, I ve I

3. Aşağıda bazı bileşiklerin molekül ve basit formülleri verilmiştir:

| Molekül formülü                     | Basit formülü         |
|-------------------------------------|-----------------------|
| $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$    | $\text{CH}_2\text{O}$ |
| $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ | $\text{CH}_2\text{O}$ |

Buna göre, tabloya bakıldığında,

- I. İçerdiği atomların türü  
II. İçerdiği atomların sayı oranı  
III. Bir molekülündeki toplam atom sayısı  
IV. Elementlerin kütlece birleşme oranı  
V. Mol kütlesi

niceliklerinden hangileri bir bileşimin molekül formülünden anlaşılabilir? (C: 12, H: 1, O: 16)

- A) I ve II B) I ve IV C) II ve V  
D) , II ve V E) III, IV ve V

2. Organik bir bileşimin 6 gramı tamamen yakıldığı nda 0,3 mol  $\text{CO}_2$  ve 7,2 gram  $\text{H}_2\text{O}$  oluşuyor.

Buna göre, bu bileşimin basit formülü aşağıdakilerden hangisidir? (C: 12, H: 1, O: 16)

- A)  $\text{C}_2\text{H}_6$  B)  $\text{C}_3\text{H}_8$  C)  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$   
D)  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$  E)  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$

4

$$(\text{Basit formülü}) \cdot n = \text{Molekül formülü}$$

$$(\text{Basit formülüne göre molekül kütlesi}) \cdot n = \text{Molekül kütlesi}$$

Mol kütlesi 56 g/mol olan organik bir bileşimin basit formülü  $\text{CH}_2$  şeklindedir.

Buna göre, bu organik bileşimin molekül formülü aşağıdakilerden hangisidir? (C: 12, H: 1)

- A)  $\text{C}_2\text{H}_4$  B)  $\text{C}_3\text{H}_6$  C)  $\text{C}_4\text{H}_8$   
D)  $\text{C}_5\text{H}_{10}$  E)  $\text{C}_6\text{H}_{12}$

5. Organik maddelerin sadece canlı organizmalar tarafından üretilebileceğini öne süren Berzelius, bu durumu yaşam gücü olarak fante etmiştir. Berzelius'un bu görüşü, 1828 yılında F. Wöhler'in anorganik bir bileşik olan KCN'den organik bir madde olan üreyi elde etmesiyle geçerliliğini yitirmiştir.

F. Wöhler, önce aşağıdaki tepkimeler zinciri ile Y bileşliğini,



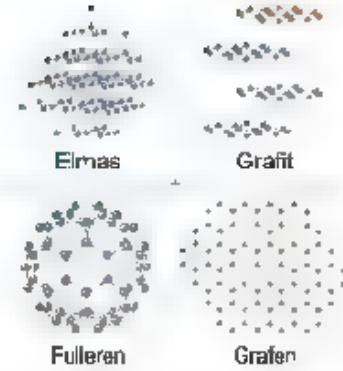
sonra elde ettiği Y bileşliğini ısı tarak beyaz renkli, kristal yapıda organik bir madde olan üreyi elde etmiştir.



"Wöhler Sentezi" olarak adlandırılan bu sentez organik maddelerin laboratuvar ortamında üretilmesi için başlangıç noktası olmuştur.

Yukarıdaki bilgilere göre, ürenin yapısında aşağıdaki elementlerden hangisi bulunmaz?

- A) Karbon (C) B) Hidrojen (H)  
C) Oksijen (O) D) Kükürt (S)  
E) Azot (N)



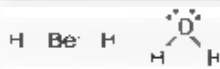
Karbon Elementinin

|      | Allotropları | Kullanım Alanı           |
|------|--------------|--------------------------|
| I.   | Elmas        | a. Kalem ucu             |
| II.  | Grafit       | b. Elektronik kağıt      |
| III. | Fulleren     | c. Matkap ucu            |
| IV.  | Grafen       | d. Kurşun geçirmez yelek |

Yukarıda verilen karbon elementinin allotroplarının kullanım alanları aşağıdakilerden hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

- A) I - c B) I - d C) I - a  
II - d II - a I - a  
II - a II - b I - d  
IV - b IV - a IV - b  
D) I - b E) I - d  
II - a II - b  
III - c  
IV - a IV - a

6.  $\text{BeH}_2$  ve  $\text{H}_2\text{O}$  bileşiklerinin molekül şekilleri aşağıda verilmiştir.



Buna göre, aşağıdaki niceliklerden hangisi iki molekül için de aynıdır? ( $\text{H}$ ,  $\text{Be}$ ,  $\text{O}$ )

- A) Merkez atomun hibritleşme türü  
B) Ortaklanmış elektron sayısı  
C) Molekül geometrisi  
D) Molekül polarlığı  
E) VSEPR gösterimi

1. • Azot (N) atomunun temel hâl elektron dizilimi,  
 $1s^2 2s^2 2p^3$

- $N_2$  molekülünün Lewis formülü,  
 $:N \equiv N:$

şeklinde olduğuna göre,  $N_2$  molekülü ile ilgili,

- N atomlarının n değeri ile elektronlarının tümü bağ oluşumuna katılmıştır
- 3 tane ortaklanmış elektron çifti bulunur
- Ortaklanmış  $\sigma$  elektron sayısı 4 tür

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I                      B) Yalnız III                      C) I ve II  
D) II ve III                      E) I, II ve III

3. İki atom arasında oluşan ilk bağ sigma ( $\sigma$ ) bağıdır. Birden fazla bağ oluşması durumunda sigma bağı iki atom arasındaki boşluğu elektronlar ile dolduracağından 2. bir sigma bağ oluşması mümkün değildir. Çünkü uç uca örtüşecek başka orbital yoktur. Bu nedenle 2. ve 3. bağlar sigma bağlardan farklı olarak orbitallerin yan yana örtüşmesi ile oluşabilir. Bu örtüşme de p orbitalleri ile mümkündür. İşte düzlemin altında ve üstünde bulunan p orbitalleri düzleme dik şekilde birbiriyle yan yana örtüşerek oluşan bağa pi ( $\pi$ ) bağı denir. Atomlar arasında oluşan 2. ve 3. bağlar pi bağıdır.

Yukarıdaki bilgiler dikkate alındığında,

iki atom arasında birden fazla sigma ( $\sigma$ ) bağ oluşabilir.

- $H-C \equiv C-H$  molekülünde toplam 3 sigma ( $\sigma$ ), 2 pi ( $\pi$ ) bağı vardır.

- PI ( $\pi$ ) bağın oluşumu



şeklinde dir

ifadelerinden hangileri doğru olur?

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) I ve III  
D) II ve III                      E) I, II ve III

2. Bilgi: Bir atom genellikle temel hâldeki elektron diziliminde bulunan yarı dolu orbital sayısı kadar kovalent bağ yapabilir.

Buna göre,

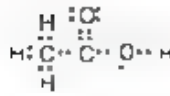
- $BH_3$                       I.  $CH_4$                       II.  $H_2O$

bileşiklerinden hangilerinin oluşumu, verilen genellemeye aykındır? ( ${}_1H$ ,  ${}_5B$ ,  ${}_8C$ ,  ${}_8O$ )

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) Yalnız III  
D) I ve II                      E) I ve III



4.

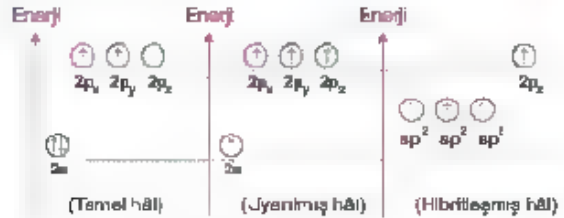


Yukarıda Lewis formülü verilen molekül ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Kimyasal formülü  $\text{CH}_3\text{COOH}$ 'dir
- B) Yapısında hem polar hem de apolar kovalent bağ bulunur
- C) Yapı formülü  $\text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{O} - \text{H}$  şeklindedir
- D) Bağlayıcı elektron çifti sayısı 8'dir
- E) Basit formülü  $\text{CH}_2\text{O}$ 'dur

6.

$^{12}_6\text{C}$  ve  $^1_1\text{H}$  atomları arasında oluşan bir bileşikteki C atomlarının değerlik orbitallerinin enerjilerinde değişim aşağıda verilmiştir



Buna göre, oluşan bileşik ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Bir C atomunun 1 tane s orbitali ile 2 tane p orbitalinin örtüşmesi sonucu 3 tane  $\text{sp}^2$  hibrit orbital oluşur
- B) Hibritleşmeye katılmayan  $\text{p}_z$  orbitalleri yan yana örtüşerek  $\pi$  ( $\pi$ ) bağı oluşturur
- C) Toplam 5 tane sigma ( $\sigma$ ), 1 tane  $\pi$  ( $\pi$ ) bağı içerir
- D) Hibritleşme sonucu oluşan  $\text{sp}^2$  orbitallerinin enerjisi, 2s ve 2p orbitallerinin enerjisinin arasında bir değerdir
- E) Bir molekülünde toplam 5 tane  $\text{sp}^2 - \text{s}$  örtüşmesi yapmış orbital bulunur

5. X ve Y elementleri arasında oluşan bir bileşiğin Lewis formülünün oluşumu aşağıda gösterilmiştir



Buna göre  $\text{XY}_3$  molekülü ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) X atomunun hibritleşme türü  $\text{sp}^3$  tür
- B) 3 tane sigma ( $\sigma$ ) bağı içerir
- C) VSEPR gösterimi  $\text{AX}_3$  şeklindedir
- D) Molekül geometrisi üçgen piramittir
- E) Bağ açısı  $107^\circ$  dir

1. Organik bir bileşiğin içinde hangi elementlerin bulunduğunu anlamak için bileşik, CuO ile deney tüpünde karıştırılarak ısıtılır. Deney tüpünün etrafında oluşan su damlacıkları bileşikte X elementi olduğunu kanıtlar.



Isıtma işleminde açığa çıkan gaz başka bir tüpteki kireç suyuyla gönderildiğinde oluşan bulanıklık, açığa çıkan gazın  $\text{CO}_2$  olduğunu dolayısıyla organik bileşiğin içinde Y elementi olduğu anlaşıyor.



Eğer organik bileşik NaOH ile karıştırılarak ısıtıldığında  $\text{NH}_3$  gazı oluşuyorsa bileşikte Z elementi olduğu anlaşıyor.

Organik bileşikte T elementi olup olmadığı ise nitel olarak tespit edilemez. Diğer elementlerin kütleleri toplamı, başlangıçta alınan bileşik kütesinden daha az ise bileşikte T elementi bulunuyor demektir. Eğer başlangıçta alınan bileşiğin kütleleri diğer elementlerin kütleleri toplamına eşit ise o zaman bileşikte T elementi bulunmuyor demektir.

Yukarıdaki parçada sözü edilen X, Y, Z ve T elementlerinin sembollerini aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

|    | X | Y | Z | T |
|----|---|---|---|---|
| A) | O | H | N | C |
| B) | O | C | H | N |
| C) | H | C | N | O |
| D) | C | O | H | N |
| E) | H | O | N | C |

2.

Organik bir bileşiğin 0,1 molü yeterince oksijenle yakıldığında NK da 8,96 L  $\text{CO}_2$  gazı ve 0,5 mol  $\text{H}_2\text{O}$  oluşmaktadır.

Buna göre, bu bileşiğin basit formülü aşağıdakilerden hangisidir? (C: 12, H: 1)

Yukarıdaki sorunun birden fazla cevap olduğu soru hatalıdır.

Buna göre, soruda verilen bilgilere,

- I.  $\text{O}_2$  gazının mol sayısı.
- II. Bileşiğin hangi elementlerden oluştuğu.
- III. Bileşiğin mol kütlesi.

niceliklerinden hangileri aynı ayı ilave edilirse sorunun tek bir cevabı olacağı kesindir?

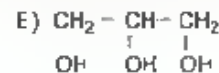
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III

3.

Organik bir bileşiğin 0,5 molü yeterince  $\text{O}_2$  ile yakıldığında 1,5 mol  $\text{CO}_2$  ve 2 mol  $\text{H}_2\text{O}$  oluşmaktadır.

Buna göre, organik bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisi olamaz?

- A)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$
- B)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
- C)  $\text{CH}_3-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5$
- D)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$



4. Aşağıda karbon (C) elementinin bazı allotroplarının kullanım alanları verilmiştir

| Allotrop    | Kullanım Alanı                                  |
|-------------|---|
| I. Elmas    | Cam kesici, matkap ucu, mücevherat              |
| II. Grafit  | Kurşun kalem ucu, kuru pil üretimi              |
| III. Grafen | Süperkapasitör bataryaların hızlı şarj edilmesi |

Buna göre, kullanım alanları dikkate alındığında hangilerinin elektrik iletkeni olarak kullanıldığı söylenebilir?

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) I ve II  
D) I ve III                      E) I, II ve III

5. Aşağıdaki görsekte bir hidrokarbon molekülünün  $\sigma$  (sigma) ve/veya  $\pi$  (pi) bağlarının oluşumu gösterilmiştir



Buna göre, bu molekül ile ilgili,

- I. Formülü  $C_2H_4$  dir  
II. 5 tane  $\sigma$  (sigma), 1 tane  $\pi$  (pi) bağı içerir  
III.  $sp - sp$  ve  $sp - s$  orbital örtüşmeleri gözlenir

yargılarından hangileri doğrudur? ( $H = {}_1^1C = {}_6^{12}$ )

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) Yalnız III  
D) I ve I                      E) II ve III

6. Aynı enerji düzeyinde bulunan farklı orbitallerin kend aralarında örtüşerek eş enerjili yeni orbitaller oluşturmaya hibritleşme (molezleşme). oluşan yeni orbitallere ise hibrit (molez) orbital denir

Hibritleşmiş bir C atomunun elektron dizilimi,



şeklinde dir

Buna göre, aşağıdaki bileşiklerden hangisinde yukarıda gösterilen elektron dizilimine sahip bir C atomu bulunmaz?

- A)  $CH_3 - CH = CH_2$   
B)  $CH_2 = CH - C \equiv CH$   
C)  $CH_2 - CH_2$   
OH OH  
D)  $CH_3 - O - C_2H_5$   
E)  $CH_2 - COOH$   
NH<sub>2</sub>

7. Açık zincirli  $C_4H_6$  molekülündeki C atomlarının,

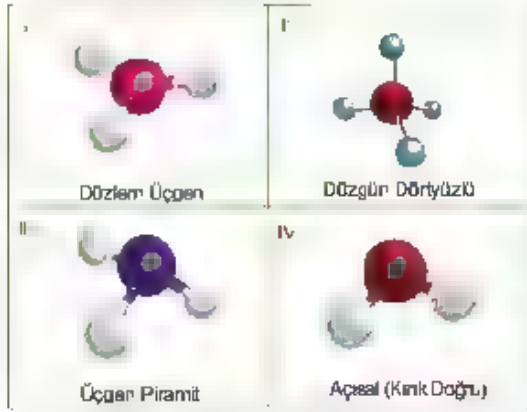
- I.  $sp^3$       II.  $sp^2$       III.  $sp$

hibritleşme türlerinden hangilerini yaptığı kesin değildir?

- A) Yalnız I                      B) Yalnız III                      C) I ve I  
D) I ve II                      E) I, II ve III



8. 2. periyot elementlerinin ,H atomu ile oluşturduğu bileşiklerden merkez atomun  $sp^3$  hibritleşmesi yaptığı bir bileşğin top - çubuk modeli,



yukarıdakilerden hangileri olamaz?

- A) Yalnız I B) Yalnız IV C) II ve III  
D) I ve II E) I, III ve IV

9. Aşağıdaki şekilde etan molekülünün sigma bağları ve orbital örtüşmeleri gösterilmiştir



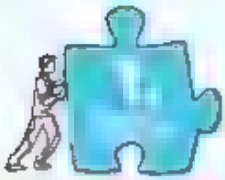
Buna göre, etan molekülünde C – H ve C – C bağlarının oluşumu sırasında gerçekleşen orbital örtüşmelerinin türü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

|    | C – H  |   | C – C  |        |
|----|--------|---|--------|--------|
| A) | $sp^3$ | s | $sp^3$ | $sp^3$ |
| B) | $sp^2$ | p | $sp^2$ | $sp^2$ |
| C) | $sp^3$ | p | $sp^3$ | $sp^3$ |
| D) | $sp^3$ | s | $sp^2$ | $sp^2$ |
| E) | sp     | s | sp     | sp     |

## ORGANİK BİLEŞİKLER

- Hidrokarbonlar
- Aromatik Bileşikler
- Fonksiyonel Gruplar
- Alkoller
- Eterler
- Karbonil Bileşikleri
- Karboksilik Asitler
- Esterler





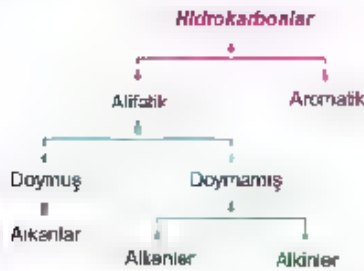
Video

## KAZANIM ÖLÇÜMLÜ SORULAR

## HİDROKARBONLAR / ALKANLAR

Yapısında sadece C ve H atomu bulunduran organik bileşiklere **hidrokarbon** denir.  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_2$ ,  $\text{C}_6\text{H}_6$

Yapısında C ve H atomları yanısıra O, N, S, F gibi atomlardan en az birini bulunduran organik bileşiklere **heteroatomlu** bileşik denir.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ,  $\text{HCOOH}$ ,  $\text{CH}_3\text{NH}_2$

**Alkanlar (Parafinler)**

Yapısında sadece **tekli bağ** bulunduran **doymuş** hidrokarbonlardır.



- Düz zincirli, dallanmış ve halkalı yapıda olabilirler.
- Yapılarındaki tüm bağlar sigma bağıdır.
- Yapılarındaki tüm karbon atomları  $\text{sp}^3$  hibritleşmesi yapar.
- Düz ve dallanmış alkanların genel formülü  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  dir.

**Alkanların Adlandırılması**

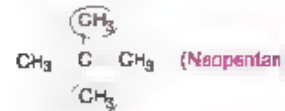
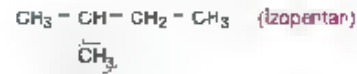
| Formül                    | Adı    | Formül                       | Adı    |
|---------------------------|--------|------------------------------|--------|
| $\text{CH}_4$             | Metan  | $\text{C}_6\text{H}_{14}$    | Heksan |
| $\text{C}_2\text{H}_6$    | Etan   | $\text{C}_7\text{H}_{16}$    | Heptan |
| $\text{C}_3\text{H}_8$    | Propan | $\text{C}_8\text{H}_{18}$    | Oktan  |
| $\text{C}_4\text{H}_{10}$ | Bütan  | $\text{C}_9\text{H}_{20}$    | Nonan  |
| $\text{C}_5\text{H}_{12}$ | Pentan | $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$ | Dekan  |

Alkanlardan bir hidrojen eksimesi ile oluşan radikal gruplara **alkil** denir ve R- ile gösterilir.

| Alkil Formülü          | Yarı Açık Formülü                     | Adı        |
|------------------------|---------------------------------------|------------|
| $\text{CH}_3$          | $\text{CH}_3$                         | Metil      |
| $\text{C}_2\text{H}_5$ | $\text{CH}_2-\text{CH}_3$             | Etil       |
| $\text{C}_3\text{H}_7$ | $\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ | n-propil   |
| $\text{C}_3\text{H}_7$ | $\text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3$   | izo-propil |

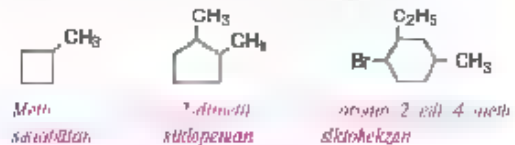
**Dallanmış Alkanların Adlandırma Kuralları (IUPAC)**

- Moleküldeki en uzun karbon zinciri seçilir ve karbon sayısına denk gelen alkanın adı, adlandırmanın sonuna yazılır.
- Zincirin dışı da kalan gruplar (yan grup, dallanma) en küçük sayıları alacak şekilde zincirdek karbon atomlarına numara verilir.
- Dallanma her iki tarafa da eşit uzaklıkta ise dallanma sayısı fazla olan taraftan numaralamaya başlanır.
- Dallanmış gruplar her iki uçtan eşit uzaklıkta ve eşit sayıda ise grupların alfabetik önceliğine göre numaralama yapılır.
- Dallanmış grupların adları, bağlandıkları karbon atomlarının numaraları ile birlikte ana alkanın önüne yazılır. Aynı gruptan birden fazla varsa önüne di, tri gibi ön ekler getirilir.
- Bileşikte birden fazla dallanmış grup varsa, yazma işlemi grup numarasına bakılmaksızın alfabetik sıraya göre yapılır.
- Moleküle en uzun karbon zincirinden birden fazla varsa dallanma sayısının fazla olduğu karbon zinciri esas alınır.

**Alkanların Özel (Yaygın) Adlandırılması****Halkalı Alkanlar (Sikloalkan)**

Karbon atomlarının halka oluşturacak şekilde dizilmesiyle oluşan alkanlardır.

- Genel formülleri  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  şeklindedir.
- İlk üyeleri 3 karbonlu "siklopropan" ( $\Delta$ )
- Sikloalkanlara sadece bir grup bağlı ise, adlandırırken grubun yerinin belirtilmesine gerek yoktur. Birden fazla grup bağlı ise, alfabetik sıra dikkate alınarak gruplar en küçük sayıları alacak şekilde numaralandırılır.





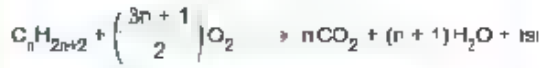
### Alkanların Genel Özellikleri

- Apolar yapıda olduklarından yoğun fazda molekülleri arasında London kuvvetleri etkindir
- Karbon sayısı arttıkça kaynama noktaları artar
- Dallanma sayısı arttıkça kaynama noktaları azalır
- Homolog serisi oluştururlar
- Ana kaynakları petrol, kömür ve doğal gaz gibi fosil yakıtlardır
- Genellikle ham petrolün rafinerilerde damıtılmasıyla elde edilir

### Alkanların Kimyasal Tepkimeleri

#### Yanma Tepkimeleri

Alkanlar yakıldıklarında  $\text{CO}_2$  ve  $\text{H}_2\text{O}$  oluşur



#### Yer Değiştirme (Süstitüasyon) Tepkimeleri

Alkanlar UV ışınları etkisiyle ya da yüksek sıcaklıklarda halojenlerle yer değiştirme tepkimesi verir.



### Organik Bileşiklerde İzomerlik

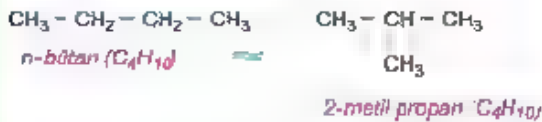
Kapalı formüller aynı, açık formüller farklı olan bileşiklere izomer bileşik denir

Bileşik oluşturan atomların dizilişlerinin farklı olması nedeniyle oluşan izomerliğe yapısal izomerlik denir

Yapı izomerlerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri farklıdır

- Alkanların ilk 3 üyesinin yapı izomeri yoktur

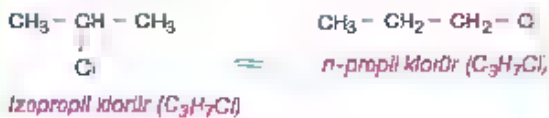
#### 1) Zincir – Dallanma İzomerliği



#### 2) Zincir – Halka İzomerliği



#### 3) Konum İzomerliği



### 1 Alkanlar (parafinler) ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Düz zincirli, dallanmış veya halkalı yapıda olabilirler
- B) Homolog sıra oluşturunlar
- C) Genel formülleri  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  dir
- D) Doymuş hidrokarbonlardır
- E) Apolar yapıda olduklarından suda iyi çözünürler

### 2 Aşağıdaki organik bileşiklerden hangisinin IUPAC adlandırılması yanlış verilmiştir?

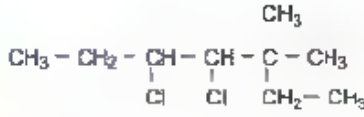
| Organik Bileşik   | IUPAC Adı                  |
|---|----------------------------|
| A) $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$<br> <br>$\text{CH}_3$  | 2-metil bütan              |
| B) $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_3$<br>        <br>$\text{CH}_2$ $\text{CH}_3$<br> <br>$\text{CH}_3$                                 | 2,3-dimetil pentan         |
| C) $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_3$<br>        <br>$\text{CH}_3$ $\text{C}_2\text{H}_5$  | 2-etil-3-metil bütan       |
| D) $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3$<br>                    <br>Br $\text{CH}_3$  | 2-bromo-4-metil pentan     |
| E) $\text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH} - \text{CH}_3$<br>        <br>$\text{CH}_3$ Cl<br> <br>$\text{CH}_2$<br> <br>$\text{CH}_2$<br> <br>$\text{CH}_3$ | 2 kloro-3,3-dimetil heksan |



## KAZANIM ÖLÇÜMLÜ SORULAR

## HİDROKARBONLAR / ALKANLAR

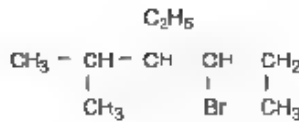
3.



Yukarıdaki bileşiğin IUPAC adı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) 3,4 -diklor - 5 - etil - 5 - metil hekzan  
 B) 3,3 -metil - 4,5 - klor heptan  
 C) 2 -etil - 2 -metil - 3,4 -diklor hekzan  
 D) 3,4 -diklor - 5,5 -dimetil heptan  
 E) 4,5 - diklor - 3,3 -dimetil heptan

4.



Yukarıdaki bileşik ile ilgili,

IUPAC adı 4 - bromo - 3 - etil - 2 - metil hekzan'dır

- I. Doymuş hidrokarbondur  
 II. Yapısındaki tüm bağlar sigma bağdır

Yargılardan hangileri doğrudur?

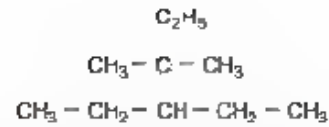
- A) Yalnız I  
 B) Yalnız II  
 C) I ve II  
 D) I ve III  
 E) I, II ve III

5.

Aşağıdaki alkil gruplarından hangisinin adı yanlış verilmiştir?

| Alkil Grubu  | Adı             |
|--|-----------------|
| A) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 -$   | Etil            |
| B) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$                                  | İzopropil       |
| C) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH} \quad \text{CH}_2 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$              | Sekonder bütill |
| D) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$               | Tersiyer bütill |
| E) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_2 - \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$ | Neopentil       |

6.



Yukarıdaki bileşik ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) IUPAC adı 3 - etil - 4,4 - dimetil hekzan'dır  
 B) Doymuş hidrokarbondur  
 C) Kapanı formülü  $\text{C}_{16}\text{H}_{32}$ 'dir  
 D) Alifatik hidrokarbondur  
 E) Tüm C atomları  $\text{sp}^3$  hibritleşmesi yapmıştır



7.



Bileşiğinin IUPAC adı 4- etil - 2,3- dimetil hekzan olduğuna göre, X ve Y ile belirtilen gruplar yerine aşağıdakilerden hangisi getirilebilir?

- | X  | Y   |
|--|---|
| A) $\text{CH}_3 -$                             | $\text{C}_2\text{H}_5 -$                            |
| B) $\text{CH}_3 -$                             | $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} -$ |
| C) $\text{C}_2\text{H}_5 -$                    | $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$         |
| D) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$ | $\text{C}_2\text{H}_5 -$                            |
| E) $\text{C}_2\text{H}_5 -$                    | $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} -$ |

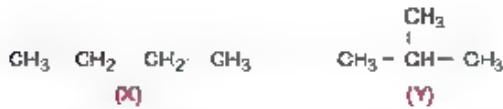
8.

X : Etan Y : Propan Z : Siklopropan

Yukarıdaki X, Y ve Z bileşikler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- Doymuş hidrokarbonlardır
- Moleküler ağırları
- Aynı basınçta X'in kaynama noktası Y'den küçüktür
- Y ve Z'nin genel formülleri aynıdır
- Z'nin içerdiği sigma bağ sayısı X'ten fazladır

9.



Yukarıdaki bileşikler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- X'in adı n-bütandır
- Y'nin adı 2- metil propan dır
- Birbirinin yapı izomeridiler
- Fiziksel özellikler fark kimyasal özellikleri aynıdır
- Aynı ortamda X'in kaynama noktası Y'den yüksektir

10. Özel adı neopentan olan bileşik ile ilgili,

- IUPAC adı 2,2- dimetil propan dır
- Bir molekülünde 16 tane sigma bağ bulunur
- 1 molünün yakılması sonucu 5 mol  $\text{CO}_2$  oluşur

yargılarından hangileri doğrudur?

- Yalnız I
- Yalnız III
- I ve II
- II ve III
- I, II ve III

11.

- n- pentan
- izopentan
- Neopentan

Yukarıdaki bileşikler ile ilgili,

- Molekül formülleri aynı açık formüller farklıdır
- Birbirinin yapı izomeridiler
- Aynı basınçta kaynama noktaları arasındaki ilişki  $1 > 2 > 3$  şeklindedir

yargılarından hangileri doğrudur?

- Yalnız I
- Yalnız I
- I ve III
- II ve III
- I, II ve III

12.

Metan ve etan gazlarından oluşan 3,5 mol'ük bir karışımı tamamen yakmak için 10 mol  $\text{O}_2$  gazı gerekmektedir

Buna göre, karışımda kaç mol metan bulunur?

- 1
- 1,5
- 2
- 2,5
- 3





## KAZANIM ÇOKLUK SORULAR

## HİDROKARBONLAR / ALKANLAR

13. Karbon atomlarının halka oluşturacak şekilde dizilmesiyle oluşan alkanlara **halkalı alkan (sikloalkan)** denir

Buna göre,

| Bileşik | IUPAC Adı                       |
|---------|---------------------------------|
|         | Metil siklopropan               |
| I.      | 1-etil-2-metil bütan            |
| II.     | 1-bromo-4,4-dimetil sikloheksan |

yukarıdaki bileşiklerden hangilerinin IUPAC kurallarına göre adlandırılması doğru verilmiştir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız III      C) I ve II  
D) I ve III      E) , I ve II

15. Açık zincirli doymuş bir hidrokarbonun 0,1 molü yakıldığında 7,2 gram  $H_2O$  oluşuyor

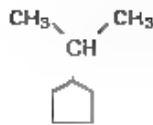
Buna göre hidrokarbonun adı aşağıdakilerden hangisi olabilir? ( $H_2O: 18$ )

- A) Etan      B) Propan      C) 2-büten  
D) Siklobütan      E) Propan

16.  $CH_4$  (metan) ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Alkanların ilk üyesidir  
B) Yangın söndürücü olarak kullanılmaz  
C) İzomeri olan bileşik yoktur  
D) UV ışınları etkisiyle ya da yüksek sıcaklıklarda halojenlerle katılma tepkimesi verir  
E) Doğal gazın ana bileşenidir

14.



Yukarıdaki bileşik ile ilgili,

Adı İzopropil siklopentan'dır.

- I. Kapsül formülü  $C_8H_{16}$ 'dir  
II. n-oktan ile yapı izomeridir

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız I      C) Yalnız II  
D) I ve II      E) II ve II

17.



tepkimesi ve oluşan X gazı ile ilgili

- I. Yer değiştirme (sübstitüsyon) tepkimesidir  
II. X'in adı monoklorometan'dır  
III. X, renksiz ve zehirli bir gaz olup kimya sanayisinde silikon polimerlerinin üretiminde kullanılır

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız I      C) I ve II  
D) I ve III      E) I, II ve II



18. Öze adı kloroform ( $\text{CHCl}_3$ ) olan bileşik ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Metanın klorlanması ile elde edilir
- B) Sistemik adı triklorometandır
- C) Doymuş bir haloalkandır
- D) Apolar bir moleküldür
- E) Tıpta anesteziik madde olarak kullanılır

19. Kapanı formülleri aynı açık formülleri farklı olan bileşiklere izomer denir

Buna göre,

- I. n – pentan
- II. İzobütan
- III. Tetra metil metan
- IV. İzopentan

bileşiklerinden hangileri 2 – metil bütan ile izomerdır?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III
- D) I ve IV
- E) I, III ve IV

20. Aşağıdakilerden hangisi  $\text{C}_4\text{H}_9\text{Br}$  bileşiğinin yapı izomerlerinden biri değildir?

- A)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{Br}$
- B)  $\text{CH}_3 - \underset{\text{Br}}{\underset{|}{\text{CH}}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- C)  $\text{CH}_2 = \underset{\text{CH}_2}{\underset{|}{\text{CH}}} - \text{Br}$
- D)  $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}} - \text{CH}_2 - \text{Br}$
- E)  $\text{CH}_3 - \underset{\text{Br}}{\underset{|}{\text{C}}} - \text{CH}_3$

21

Organik Bileşik Çifti

- I.  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$   $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}} = \text{CH}_3$
- II.  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$   $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- III.  $\text{CH}_3 - \underset{\text{Br}}{\underset{|}{\text{CH}}} - \text{CH}_3$   $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{Br}$

Yapısal İzomerlik Türü

- a. Zincir – dallanma
- b. Zincir – halka
- c. Konum

Yukarıdaki bileşik çiftlerinin yapısal izomerlik türlerinin eşleştirmesi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

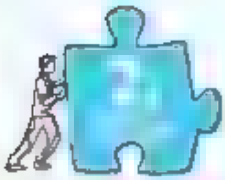
- A) I – a
- B) I – b
- C) I – c
- II. b
- II. c
- II. a
- III. – c
- III. – a
- III. – b
- D) I – a
- E) I – c
- II. – c
- II. – b
- III. – b
- III. – a

22. 2–metil pentan bileşiği ile ilgili,

- I. n–hekzan ile zincir–dallanma izomeridir
- II. Siklohekzan ile zincir – halka izomeridir
- III. İzohexkan ile konum izomeridir

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve I
- D) II ve III
- E) I, II ve III



Konu Anlatımı



Video

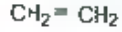


## KAZANIM ÖLÇÜMLÜ SORULAR

## HİDROKARBONLAR - ALKENLER

## Alkenler (Olefinler)

Yapısında en az bir tane ikili bağ bulunan doymamış hidrokarbonlardır.



Eten (Etilen,



Propen (Propilen,

- Genel formülleri  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$ 'dir ( $n = 2, 3, 4, \dots$ )

## Alkenlerin Adlandırılması (IUPAC)

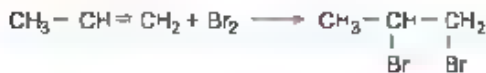
- İkili bağ içeren en uzun karbon zinciri seçilir.
- Numaralandırma işlemine ikili bağın yakın olduğu uçtan başlanır.
- İkili bağ her iki uca eşit mesafede ise önce dallanma, sonra alfabetik düzene göre numaralandırma yapılır.
- Bileşikte dallanmış grupları adlandırma işlemi alkanlerdeki kurallara göre yapılır. Grupların adları yazıldıktan sonra ikili bağın bulunduğu karbonun numarası yazılır ve ana zincirdeki karbon sayısı na denk gelen alkanın adının sonundaki -an eki yerine -en eki getirilerek adlandırma yapılır.
- Bileşikte birden fazla ikili bağ varsa, her ikili bağın yeri belirtilir ve -en ekiden önce ikili bağların sayısı -dien, -trien ekilerinden biri ile belirtilir.

- Alkenlerin 1 hidrojen eksik haliyle alkenli denir.

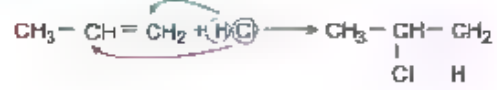


## Alkenlerin Özellikleri

- Apolar yapıda olduklarından yoğun fazda molekülleri arasında London kuvvetleri etkindir.
- Karbon sayısı arttıkça kaynama noktaları artar.
- İçerdiği pi ( $\pi$ ) bağından dolayı katılma ve polimerleşme tepkimesi verirler.
- Bromlu suyun rengini giderirler.



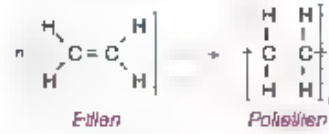
- Alkenlere halojen asit ve su katılması Markovnikov Kuralı'na göre gerçekleşir. Bu kurala göre simetrik olmayan bileşiklerin pozitif kısım (genellikle hidrojen) ikili bağ karbonlarından hidrojeni fazla olana katılır. Negatif kısım ise hidrojeni az olana katılır.



- İkili bağ karbonlarında eşit sayıda hidrojen bulunan alkenlerde bu kural dikkate alınmaz.

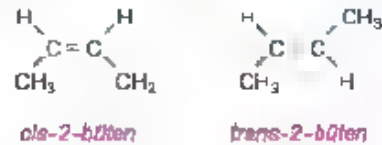


- Alkenler polimerleşme tepkimesi verir. Çok sayıda alkenin birbirine bağlanmasına polimerleşme, oluşan ürüne de polimer denir.

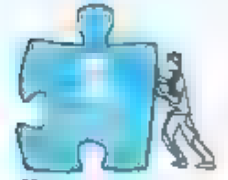


## Cis - Trans İzomerliği

Alkenlerde ikili bağın karbonlarına bağlı gruplar düzlemin aynı tarafında ise cis, farklı tarafında ise trans olarak adlandırılır.



- İkili bağın karbonlarından birine bile iki tane aynı grup ya da iki karbonsa 4 tane farklı grup bağ olursa cis-trans izomerliği görülmeyebilir.
- Cis izomerler polar, trans izomerler ise genellikle apolar özellik gösterir. Bu nedenle cis izomerlerin erime ve kaynama noktaları trans izomerlerden daha yüksektir.



1. Alkenlerin genel özellikleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Doymamış hidrokarbonlardır
- B) Karbon atomları arasında en az bir tane ikili bağ bulunur
- C) Yapılarında tüm karbon atomları  $sp^2$  hibritleşmesi yapar
- D) Katılma tepkimesi verirler
- E) Yapısında bir tane ikili bağ bulunan alkenlerin genel formülü  $C_nH_{2n}$  şeklindedir

4. Aşağıdaki organik bileşiklerden hangisinin IUPAC adlandırılması yanlış verilmiştir?

| Bileşik  | IUPAC Adı                      |
|--|--------------------------------|
| A) $CH_3 - C(CH_3) = CH - CH_3$                        | 2-metil-2-buten                |
| B) $CH_3 - CH(Br) - CH(CH_3) - CH = CH_2$              | 3-brom-4-metil-1-penten        |
| C) $CH_3 - C(CH_3)(C_2H_5) = C(CH_3) - CH_3$           | 2,3-dimetil-2-penten           |
| D) $CH_3 - C(CH_3) = CH - CH = CH_2$                   | 2-metil-2,4-pentadien          |
| E) $CH_2(Cl) - CH(Cl) - C(CH_2)(Cl) - CH(CH_3) - CH_3$ | 2-izopropil-3,4-diklor-1-büten |

2. Bileşik IUPAC Adı

- I.  $CH_3 - CH = CH_2$  Propen
- II.  $CH_2 = CH - CH_2 - CH_3$  2-büten
- III.  $CH_3 - C(CH_3)(Br) = C - CH_3$  2-bromo-3-metil-2-büten

Yukarıdaki bileşiklerden hangilerinin IUPAC adı doğru verilmiştir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

3. Bileşiğin IUPAC adı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

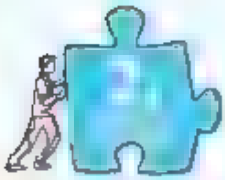
- A) 4,5,5-trimetil hekzen
- B) 2,2,3-trimetil - 4- hekzen
- C) 4,5,5- trimetil - 2- hekzen
- D) 2,2,3-trimetil hekzen
- E) 4,5,5-metil - 2-hekzen

5. Bileşik IUPAC Adı

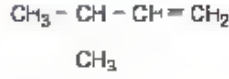
- I. 2-brom siklobüten
- II. 1-siklopropil siklopenten
- III. 1,4-dimetil siklohekzen

Yukarıdaki bileşiklerden hangilerinin IUPAC adı yanlış verilmiştir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I ve III



6.



bileşiği ile ilgili,

IUPAC adı 3 - metil - 1 - bütendir

- I Bromlu suyun rengini giderir
- II 1 molekülünde toplam 4 tane sigma, 1 tane pi bağı bulunur

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve II
- E) I, II ve I

7.

Propen ve siklopropan bileşikleriyle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Kapsam formülleri aynıdır
- B) Birbirinin zicir-halka izomeridir
- C) Propen doymamış, siklopropan doymuş hidrokarbondur
- D) Eşit sayıda sigma bağı içerirler
- E) Propen polimerleşme tepkimesi verirken, siklopropan vermez

8.



bileşiği ile ilgili,

IUPAC adı 1,4 sikloheksadien'dir

- I. Kapsam formülü  $\text{C}_6\text{H}_8$ 'dir
- III 6 tane sigma ve 2 tane pi bağı içerir

Yargılardan hangileri doğrudur?

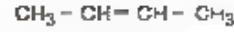
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve I
- D) II ve II
- E) I, II ve III

9.

Genel formülü  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  olan organik bir bileşikte ilgili aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) Doymamış hidrokarbondur
- B) Yalnızca sigma bağı içerir
- C) Halkal yapıya sahiptir
- D) Bromlu suyun rengini giderir
- E) Yakıldığında eşit sayıda  $\text{CO}_2$  ve  $\text{H}_2\text{O}$  molekülü oluşur

10.



Yukarıdaki bileşikler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

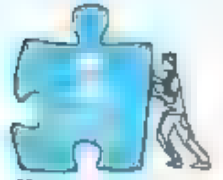
- A) I ve II'te  $\text{sp}^3$  hibritleşmesi yapmış C sayısı eşittir
- B) II'deki tüm C atomları  $\text{sp}^2$  hibritleşmesi yapmıştır
- C) II ve III izomerdir
- D) I'nin 1 molüne 1 mol HCl katılırsa 2-klor butan oluşur
- E) II'nin 1 molüne 1 mol  $\text{H}_2$  katılırsa n-bütan oluşur

11.



Bileşiğine Markovnikov kuralına göre HBr katılması sonucu oluşan bileşiğin IUPAC adı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) 1-bromo - 1-metil siklopentan
- B) 1-bromo - 2-metil siklopentan
- C) 1-bromo - 1-metil siklopenten
- D) 1-bromo - 2-metil siklopenten
- E) 1-metil - 2-bromo siklopentan



12.  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$  bileşiği ile ilgili,

- I.  $\text{H}_2$  katı ısı ile etan elde edilir.
- II. Polimerleştiğinde polietileni oluşturur.
- III. Meyvelerin olgunlaştırılması için kullanılır.

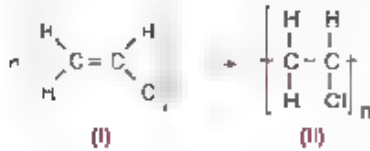
yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) , II ve II

14.  $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$  bileşiği ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Doymamış hidrokarbondur.
- B) Polimerleşme tepkimesi verir.
- C)  $\text{HBr}$  katılmasıyla 2--bromo propan ana ürün) oluşur.
- D) Cis--trans izomerisi özelliği gösterir.
- E) Siklopropan ile yapı izomeridir.

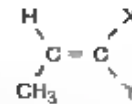
13. Alkenler polimerleşme tepkimesi verir. Polimerleşme sırasında alkendeki pi bağı uygun koşullarda katalizör yardımıyla açılarak karbon atomlarının birbirine bağlanmasını sağlar. Çok sayıda alkenin birbirine bağlanmasına polimerleşme, oluşan ürüne de polimer denir. Alkenlerin polimerleşmesi sonucu elde edilen ürünler günlük hayatta ve sanayide sıkça kullanılır.



Yukarıdaki tepkime ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Polimerleşme tepkimesidir.
- B) Tepkime sırasında I nolu maddedeki pi bağı açılır.
- C) I nolu madde monomer olup adı etilendir.
- D) I nolu madde polimer olup adı polivinil klorür (PVC) dir.
- E) I nolu madde kapı ve pencere profilleri, cephe kaplaması, boru ve tesisat malzemeleri gibi alanlarda kullanılır.

15.



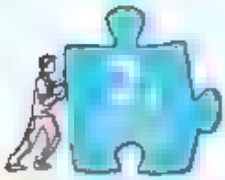
Yukarıdaki bileşiğin "cis izomerisi" göstermesi için X ve Y yerine,

- |      | X               | Y               |
|------|-----------------|-----------------|
| I.   | - $\text{CH}_3$ | - $\text{CH}_3$ |
| II.  | - $\text{CH}_3$ | - H             |
| III. | - H             | - $\text{CH}_3$ |

gruplarından hangileri getirilebilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I ve III





## KAZANIM ÖLÇÜMLÜ SORULAR

## HİDROKARBONLAR – ALKENLER



18. 1-büten ve 2-büten bileşikleri için,

- I. Doymak için gereken  $H_2$  miktarı
- II. Bromlu suyun rengini giderme
- III. Cis-trans izomerisi gösterme

Yukarıdakilerden hangileri ortaktır?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) II ve III

19. Eşit molarde propen ve 1,3 – bütadien içeren bir karışım tamamen doymak için 0,8 mol  $H_2$  gerekiyorBuna göre, bu karışım yeterince  $O_2$  ile yakıldığında toplam kaç mol  $CO_2$  oluşur?

- A) 1      B) 1,2      C) 1,4      D) 1,6      E) 1,8



17. I. 1,2 – dibrom eten  
II. 1 – büten  
III. 2 – penten  
IV. 2 – metil – 2 – büten

Yukarıdaki bileşiklerden hangileri cis – trans izomerisi gösterir?

- A) Yalnız I      B) I ve II      C) II ve IV  
D) I, I ve II      E) I, II ve IV



20. Bir hidrokarbon ile ilgili

- 0,2 molü yakıldığında 1 mol  $CO_2$  oluşuyor
- Cis – trans izomerliği gösterili.

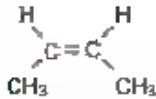
Bunları veriliyor

Buna göre, bu hidrokarbon aşağıdakilerden hangisi olabilir?

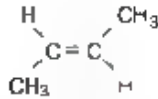
- A) 2 – büten      B) 2 – metil – 2 – büten  
C) 2 – penten      D) 1 – penten  
E) 3 – metil – 2 – penten



18.



X



Y

Yukarıdaki X ve Y bileşikleriyle ilgili,

- I. Birbirinin yapı izomeridir
- II. X'in adı cis – 2 – büten. Y'nin adı trans – 2 – büten'dir.
- III. X'in kaynama noktası Y'den büyüktür

Yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve I  
D) I ve II      E) I, I ve II

21.  $CH_3 - CH = CH_2 + H_2O \rightarrow X$  (Ana ürün)

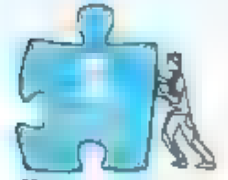
tepkimesi ve oluşan X bileşiği ile ilgili,

Katılma tepkimesidir

- I. X'in adı 1 – hidroksipropandır
- II. X doymuş hidrokarbondur

Yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve I  
D) I ve II      E) I, II ve II



22. Eten (etilen) bileşiği ile ilgili,

- I.  $\text{Cl}_2$  katılırsa 1,2 – diklor etan oluşur
- II.  $\text{HCl}$  katılırsa etil klorür oluşur
- III.  $\text{H}_2\text{O}$  katılırsa etanol oluşur

Yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III

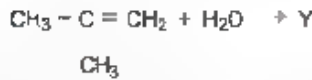
24. Alkan, alken ve sikloalkan olduğu bilinen eşit C sayılı X, Y ve Z hidrokarbonları ile ilgili aşağıdak bilgiler veriliyor

- X ve Y birbirinin yapı izomeridir
- X bromlu suyun rengini giderir

Buna göre, X, Y ve Z hidrokarbonları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

|    | X          | Y          | Z          |
|----|------------|------------|------------|
| A) | Alkan      | Alken      | Sikloalkan |
| B) | Alken      | Alkan      | Sikloalkan |
| C) | Alkan      | Sikloalkan | Alken      |
| D) | Alken      | Sikloalkan | Alkan      |
| E) | Sikloalkan | Alken      | Alkan      |

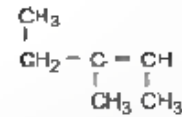
23.  $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{X}$



Yukarıda Markovnikov kuralına göre gerçekleşen katılma tepkimeleri sonucu oluşan X ve Y bileşiklerinin adlandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

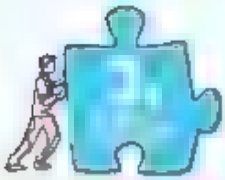
|    | X                  | Y                            |
|----|--------------------|------------------------------|
| A) | 1 – klor bütan     | 2 – metil – 1 – oksil propan |
| B) | 2 – klor bütan     | 2 – metil – 2 – oksil propan |
| C) | 1 – klor bütan     | 1 – metil – 1 – oksil propan |
| D) | 2 – klor bütan     | 2 – metil – 1 – oksil propan |
| E) | 2,2 – diklor bütan | 2 – metil – 2 – oksil propan |

25.



Bileşiği ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) IUPAC ad 1,2,3 – trimetil propen'dir
- B) Kapsal formülü  $\text{C}_6\text{H}_{14}$ 'tür
- C) Sikloheksan ile zincir – dalanma izomeridir.
- D)  $\text{Br}_2$  katılırsa 2,3 – dibrom – 3 – metil pentan elde edilir
- E) 1 molünün yakılması sonucu toplam 8 mol ürün oluşur



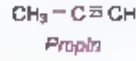
Video

## KAZANIM ÇOKLUK SORULAR

## HİDROKARBONLAR / ALKİNLER

## Alkinler (Asetilenler)

Yapısında en az bir tane üçlü bağ bulunan doymamış hidrokarbonlardır.

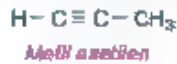


- Genel formülleri  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$  dir ( $n = 2, 3, 4, \dots$ )

## Alkinlerin Adlandırılması (IUPAC)

- Üçlü bağ içeren en uzun karbon zinciri seçilir.
- Numaralandırma işlemine üçlü bağın yakın olduğu uçtan başlanır.
- Üçlü bağ her iki uca eşit mesafede ise önce dallanma, sonra alfabetik önceliğe göre numaralandırma yapılır.
- Bileşikteki dallanmış grupların adlandırma işlemi, alkanlardaki kurallara göre yapılır. Grupların adları yazıldıktan sonra üçlü bağın bulunduğu karbonun numarası yazılır ve ana zincirdek karbon sayısına denk gelen alkanın adının sonundaki **-an** eki yerine **-in** eki getirilerek adlandırma yapılır.

## Alkinlerin Özel Adlandırılması

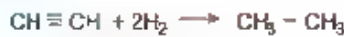


## Alkinlerin Özellikleri

- Apolar yapı bileşiklerdir.
- Yapısındaki üçlü bağın 1 ve 2 numaralı karbonlar arasında olduğu alkinlere uç alkin, diğer karbonlar arasında olduğu alkinlere ise iç alkin denir.
- Karbit ( $\text{CaC}_2$ ) ile suyun reaksiyonundan asetilen ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ) elde edilir.



## Alkinlerin Kimyasal Tepkimeleri

a)  $\text{H}_2$  Katılması

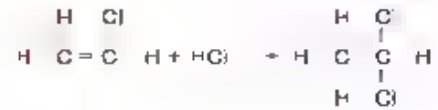
## b) Halojen Katılması



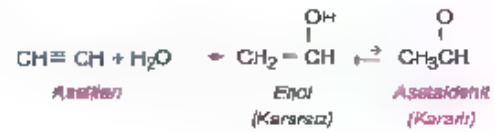
- Alkinler bromlu suyun rengini giderir.

## c) Halojen Asidi Katılması

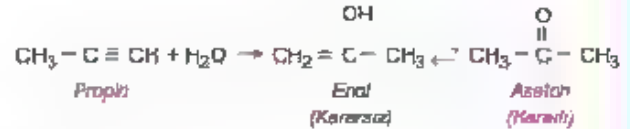
Gerektiğinde Markovnikov Kuralı uygulanır.



## d) Su Katılması



Karbon sayısı 3 ve daha fazla olan alkinlere su katılırsa,

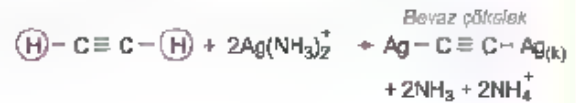


## e) Polimerleşme



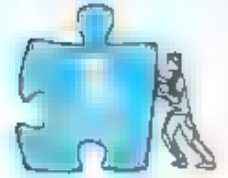
## f) Yer Değiştirme

- Uç alkinler amonyaklı  $\text{AgNO}_3$  ve amonyaklı  $\text{CuNO}_3$  çözeltileri ile yer değiştirme tepkimesi verir.



- İç alkinler yukarıdaki tepkimeleri vermez.





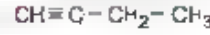
1. Alkinlerin genel özellikleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Yapılarında en az bir tane üçlü bağ bulunur
- B) Genel formülleri  $C_nH_{2n-2}$ 'dir
- C) Doymamış hidrokarbonlardır
- D) İlk ve en önemli üyesi asetilen (etin)'dir.
- E) Katılma tepkimesi vermeye yatkın değildir

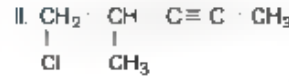
3.

**Bileşik**

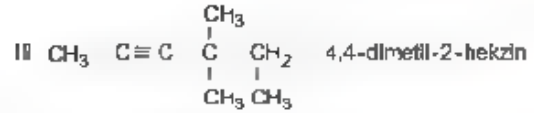
**IUPAC Adı**



1-bütin



5-kloro-4-metil-2-pent'in



4,4-dimetil-2-hekzin

Yukarıdaki bileşiklerden hangilerinin IUPAC adı doğru verilmiştir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

2. Aşağıdaki organik bileşiklerden hangisinin IUPAC adı yanlış verilmiştir?

- | Bileşik  | IUPAC Adı             |
|--|-----------------------|
| A) $CH \equiv CH$  | Etin                  |
| B) $CH_3 - C \equiv CH$  | Propin                |
| C) $\begin{array}{c} CH \\   \\ CH_3 \end{array} - CH \equiv C - CH_3$                   | 3-metil-1-bütin       |
| D) $\begin{array}{c} CH_3 \\   \\ CH_3 - C - C \equiv C - CH_3 \\   \\ CH_3 \end{array}$ | 2,2-dimetil-3-pent'in |
| E) $CH \equiv C - CH - C \equiv C - CH_3$<br>$C_2H_5$                                    | 3-etil-1,4-hekzad'in  |

5.

$CH_3 - C \equiv C - CH_2 - CH_3$  bileşiği ile ilgili,

- I. IUPAC adı 2-pent'in dir
- II. Özel adı etil metil asetilen'dir
- III. 1 molüne 2 mol  $H_2$  katılırsa pentan elde edilir

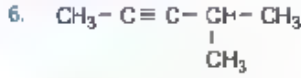
Hadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III



## KAZANIM ÇOKLUK SORULAR

## HİDROKARBONLAR / ALKİNLER



bileşiği ile ilgili,

- I. IUPAC adı 4-metil pentin'dir
- II. Amonyaklı  $\text{AgNO}_3$  çözeltisi ile yer değiştirme tepkimesi verir
- III. Bromlu suyun rengini giderir

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) I ve III



bileşiği ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) IUPAC adı 1-büten-3-ün'dür
- B) Özel adı vinil asetilen'dir
- C) 1 molüne 3 mol  $\text{Br}_2$  katıabilir
- D) İki tür fonksiyonel grup içerir
- E) Siklobüten ile yapı izomeridir



8. Propen ve propinden oluşan 5 mol'ük bir karışımı tamamen doymak için 7 mol  $\text{H}_2$  gerektiğine göre, karışımın molce yüzde kaç propindir?

- A) 20      B) 40      C) 50      D) 60      E) 80



9. Özel adı izopropil metil asetilen olan bir bileşik ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Bromlu suyun rengini giderir
- B) IUPAC adı 2-metil-3-pentindir
- C) Kapalı formülü  $\text{C}_6\text{H}_{10}$  dur
- D) Sikloheksen ile yapı izomeridir
- E) Amonyaklı  $\text{AgNO}_3$  çözeltisi ile tepkime vermez



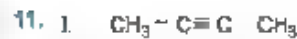
10. Asetilen bileşiğindeki hidrojen atomlarından birinin yerine etil, diğerinin yerine ter-bütül bağlanmasıyla elde edilen bileşik ile ilgili,

IUPAC adı 2,2-dimetil-3-hekzindir

- I. Kapalı formülü  $\text{C}_8\text{H}_{16}$  'dur
- II. 1 molünün tamamen yakılması sonucu 8 mol  $\text{CO}_2$  oluşur

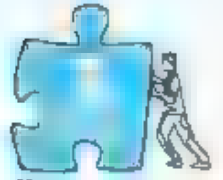
yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) II ve III      E) I, II ve III



Yukarıdaki bileşiklerden hangileri 1-büten ile yapı izomeridir?

- A) I ve II      B) II ve IV      C) I, II ve II  
D) I, III ve IV      E) I, II, III ve IV



12. 1 – bütün ve 2 – bütün bileşikler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Konum izomerlerdir
- B) 1 moline en fazla 2 mol  $H_2$  katılabılır.
- C) Amonyaklı  $CuNO_3$  çözeltisi ile tepkime vererek beyaz çökelek oluştururlar
- D) 1 moline 2 mol  $HCl$  katıdığında aynı ürünü oluştururlar
- E) Su katıdığında keton bileşikli oluştururlar

13. Asetilenin yapısında pi bağları bulunduğundan katılma tepkimesi verir.

Aşağıdaki katılma tepkimelerinden hangisi sonucu oluşan ürünün adlandırılması yanlıştır verilmiştir?

- A)  $CH \equiv CH + H_2 \longrightarrow$  Eten
- B)  $CH \equiv CH + 2Br_2 \longrightarrow$  1, 1, 2, 2 - tetrabromo eten
- C)  $CH \equiv CH + HCl \longrightarrow$  Kloro eten
- D)  $CH \equiv CH + 2HCl \longrightarrow$  1,2 - dikloro etan
- E)  $CH \equiv CH + H_2O \longrightarrow$  Asetaldehit

14.  $CaC_2 + 2H_2O \longrightarrow X + Ca(OH)_2$

Yukarıdaki tepkimede oluşan X bileşiğine uygun koşullarda  $H_2O$  katılırsa hangi ürün oluşur?

- A)  $C_2H_5OH$
- B)  $CH_3 - \overset{O}{\underset{||}{C}} - H$
- C)  $CH_3 - \overset{O}{\underset{||}{C}} - OH$
- D)  $CH_3 - \overset{O}{\underset{||}{C}} - CH_3$
- E)  $CH_3 - O - CH_3$

15. Asetilenin uygun koşullarda trimerleşmesi sonucu oluşan bileşik aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A)
- B)  $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$
- C)
- D)
- E)

16. Organik bir bileşiğin 0,5 molü için,

- Tamamen yakıldığında 2 mol  $CO_2$  oluşuyor
- Tamamen doyurmak için 1 mol  $H_2$  gerekiyor

bilgileri veriliyor.

Buna göre, bu organik bileşik aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A)  $CH_2 = CH_2$
- B)  $CH \equiv CH$
- C)  $CH_3 - CH = CH - CH_3$
- D)  $CH \equiv C - CH_2 - CH_3$
- E)  $CH_2 = CH - C \equiv CH$





## KAZANIM ÖLÇÜMLÜ SORULAR

## HİDROKARBONLAR / ALKİNLER



17. Organik bir bileşik ile ilgili,

- Yapısında 2 tane pi bağı bulunur
- Amonyaklı  $\text{CuNO}_3$  çözeltisi ile yer değiştirme tepkimesi verir

bilgileri veriliyor

Buna göre, bu organik bileşik aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A)  $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$       B)  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$   
 C)  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{C} \equiv \text{CH}$       D)  $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{CH}$   
 E)  $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$



19.



tepkimesi ve oluşan X bileşiği ile ilgili,

- I Yer değiştirme tepkimesidir  
 II X'in özel adı vinil klorür'dür  
 III X e HC katılması sonucu 1,1-dikloro etan elde edilir

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız III      C) I, ve II  
 D) II ve III      E) I, I ve II

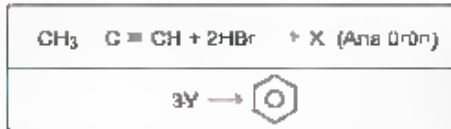


20. 0,2 mol düz zincirli bir alkinin tam olarak yakılması için 0,8 mol  $\text{O}_2$  gazı kullanıldığına göre, alkinin formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A)  $\text{C}_2\text{H}_2$       B)  $\text{C}_3\text{H}_4$       C)  $\text{C}_4\text{H}_6$   
 D)  $\text{C}_5\text{H}_8$       E)  $\text{C}_6\text{H}_{10}$



18.



Yukarıdaki tepkimelerde yer alan X ve Y bileşikler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- | X                    | Y        |
|----------------------|----------|
| A) 2-bromopropan     | Etilen   |
| B) 1,2-dibromopropan | Propilen |
| C) 2,2-dibromopropan | Asetilen |
| D) 1,2-dibromopropan | Asetilen |
| E) 2,2-dibromopropan | Etilen   |

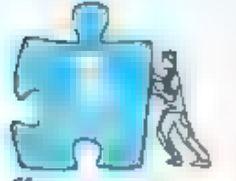


21. Aşağıda  $\text{CaCO}_3$  bileşiğinden başlanarak  $\text{C}_2\text{H}_2$  (Asetilen) bileşiği elde edilme tepkimesi verilmiştir



Buna göre, kütlece % 80 saflıktaki 50 gram  $\text{CaCO}_3$  bileşiğinden en fazla kaç gram  $\text{C}_2\text{H}_2$  elde edilebilir? (C: 12, O: 16, Ca: 40)

- A) 5,2      B) 7,8      C) 10,4      D) 13      E) 15,8



22.  $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{CH}$

bileşiği ile ilgili,

- I. 1 molünün tamamen yakılması sonucu toplam 5 mol ürün oluşur
- II. Amonyaklı  $\text{AgNO}_3$  çözeltisi ile tepkime verir
- III. Su katılması ile keton oluşur

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) , II ve III

25.  $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{CH} + \text{H}_2 \longrightarrow \text{X}$

$\text{X} + \text{HBr} \longrightarrow \text{Y}$  (Ana ürün)

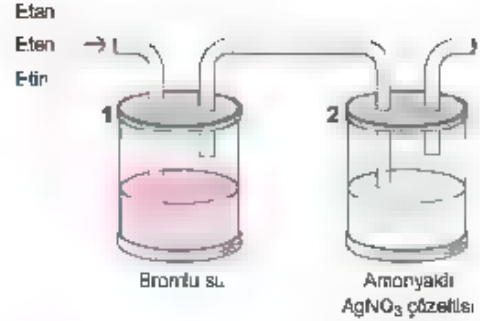
Yukarıdaki denkleşmiş tepkimeler sonucu oluşan Y bileşiğinin adlandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) 1 – brom propen
- B) 2 – brom propen
- C) 1 – brom propan
- D) 2 – brom propan
- E) 1,2 – dibrom propan

23. 12 gram propin bileşiği amonyaklı  $\text{CuNO}_3$  çözeltisi ile tepkimeye girdiğinde kaç gram kırmızı çökelek oluşur? (H: 1, C: 12, Cu: 64)

- A) 10,2
- B) 20,8
- C) 30,9
- D) 41,2
- E) 51,6

26.



Etan, eten ve etinden oluşan bir gaz karışımı şekildaki sisteme gönderildiğinde,

- I. 1 kepteki bromlu suyun rengi açılır
- II. 2 kepta beyaz çökelek oluşur
- III. Etan gazı herhangi bir tepkiye girmeden sistemden çıkar

yargılarından hangileri kesinlikle doğru olur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I ve III

24. Etilen ve asetik asitten oluşan 10 gramlık bir karışım amonyaklı  $\text{AgNO}_3$  çözeltisi ile tepkimeye girdiğinde 48 gram beyaz çökelek oluşuyor

Buna göre, karışımdaki etilenin kütlece yüzdesi kaçtır? (H: 1, C: 12, Ag: 108)

- A) 48
- B) 50
- C) 52
- D) 54
- E) 58

22.E 23.C 24.A

25.D 26.E



## KAZANIM ÖLÇÜMLÜ SORULAR

## AROMATİK BİLEŞİKLER

### Aromatik Bileşikler (Arenler)

Yapısında benzen halkası bulunan ve kendine has kokuları olan bileşiklerdir.

Benzen: Aromatik hidrokarbonların ilk ve en küçük üyesidir.



- Benzenin yapısındaki karbon atomları arasında 3 tane tekli, 3 tane ikili bağ vardır. Yapısındaki pi bağları birbirleriyle sürekli yer değiştirir ve çok kararlı bir yapı oluşturur. Bu duruma rezonans denir.
- Benzen doymamış bir hidrokarbon olmasına rağmen kararlı yapısından dolayı katılma tepkimesi vermeye yatkın değildir.
- Aromatik bileşiklerin bir hidrojen eksik haline aril benzen halkasının bir hidrojen eksik haline fenil denir.



- Benzen, kömür ve petrolün damıtılmasından elde edilir. Çiğmesi ve buharının solunması tehlikeli olan bu zehirli madde, birçok aromatik bileşiğin sentezlenmesinde başlangıç maddesi olarak kullanılır.

Formülü  $C_{10}H_8$  olan aromatik bileşiktir. Oda koşullarında kolayca süblimleşabilen beyaz bir katıdır. Kendine özgü keskin bir kokusu vardır. Kumaş ve yünlerin korunması ve kötü kokuların giderilmesi amacıyla ile kullanılır.

Renksiz, özel kokulu, zehirli ve bazı bir aromatik bileşiktir. Boya endüstrisinde çıkış maddesi olarak kullanılır.

*Anilin*

Renksiz, kendine has kokusu olan, kolay tutuşabilen bir aromatik bileşiktir. Plastik, ilaç, parfüm, boya ve patlayıcı bir madde olan TNT üretiminde kullanılır.

*Toluen*

Kendine has kokusu olan ve zayıf asit özelliği gösteren bir aromatik bileşiktir. Plastik, böcek ilacı, vernik ve boya üretiminde kullanılır.

*Fenol*

### 1. Benzen ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Aromatik hidrokarbonların ilk üyesidir.
- B) Kapanı formülü  $C_6H_6$ 'dır.
- C) İskelet formülü şeklindedir.
- D) Asetilenin trimerleşmesinden elde edilir.
- E) Yapısında bulunan karbon atomları arasında 3 tane tekli, 3 tane ikili bağ bulunur.

### 2.

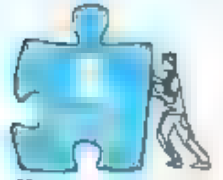
#### Aromatik Bileşik

#### Adı

|  |    |        |
|--|----|--------|
|  | a. | Toluen |
|  | b. | Fenol  |
|  | c. | Anilin |

Yukarıdaki aromatik bileşiklerin adlarının eşleştirilmesi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I - a      B) I - b      C) I - c
- II - b      II - c      II - a
- III - c      III - a      III - b
- D) I - a      E) I - a
- II - c      II - b
- III - b      III - a



3



Yukarıdaki bileşikler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) I alifatik II aromatik hidrokarbondur
- B) Yapı izomeridirler
- C) Suda çözünmezler
- D) I'nin rezonans yapıları vardır
- E) II'nin yapısında 3 tane pi ( $\pi$ ) bağı olmasına rağmen alken ve alkinin oda koşullarında verdiği katılma tepkimelerini vermez

4



Yanda formülü verilen bileşik ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Özei adı fenol, IUPAC adı hidroksi benzen dir
- B) Kapalı formülü  $C_6H_5OH$ 'tır
- C) Zayıf asit özelliği gösterir
- D) Aromatik hidrokarbondur
- E) Mikrop öldürücü özelliğinden dolayı uzun süre antiseptik olarak kullanılmıştır

5



Yanda formülü verilen aromatik bileşik ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

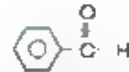
- A) Kapalı formülü  $C_{10}H_8$ 'dir.
- B) Ad naftalin dir
- C) Beyaz, kristal yapı bir katı olup oda koşullarında kolayca süblimleşir
- D) Suda iyi çözünür
- E) Keskin bir kokusu olduğundan kumaş ve yünlerin haşerelerden korunması için kullanılır

6

Aşağıdaki aromatik bileşikler ile ilgili verilen bilgilerden hangisinde yanlılık yapılmıştır?

| Aromatik Bileşik | Bilgi  |
|------------------|--|
| A)  Benzen       | Doymamış bir hidrokarbon olmasına rağmen, kararlı yapısından dolayı katılma reaksiyonu vermeye yatkın değildir                                   |
| B)  Naftalin     | Kapalı formülü $C_{10}H_8$ olup beyaz kristal yapı ve oda koşullarında kolayca süblimleşebilen bir katıdır                                       |
| C)  Toluen       | Kolay tutuşabilen bir sıvı olup plastik, ilaç, parfüm, boya ve patlayıcı bir madde olan TNT üretiminde kullanılır                                |
| D)  Fenol        | Antiseptik etkisinden dolayı bazı ilaçların yapımında, plastik ve boya üretiminde kullanılan ve zayıf baz özelliği gösteren bir sıvıdır          |
| E)  Anilin       | Bazik bir sıvı olan anilin, boya sanayisinde çıkış maddesi olarak kullanılmalarının yanı sıra mürekkep, kauçuk ve plastik üretiminde kullanılır. |

7



Yukarıdaki bileşiğin uygun koşullarda indirgenme ve yükseltgenme tepkimeleri sonucu oluşan ürünler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

| İndirgenme      | Yükseltgenme  |
|-----------------|---------------|
| A) Fenol        | Toluen        |
| B) Benzil alkol | Fenol         |
| C) Fenol        | Benzolik asit |
| D) Toluen       | Benzil alkol  |
| E) Benzil alkol | Benzolik asit |





## KAZANIM ÖRNEK SORULAR

## FONKSİYONEL GRUPLAR

Fonksiyonel grup, bulunduğu organik bileşikte belirli özellikler kazandıran ve tepkimelerinde etkin rol oynayan atom ya da atom gruplarıdır.

- Birden fazla fonksiyonel grup içeren organik bileşiklere polifonksiyonel bileşikler denir.

| Bileşik Sınıfı   | Genel Formül  | Fonksiyonel Grup  |
|------------------|---|---|
| Alken            | $R_1-CH=CH-R_2$   | $\begin{array}{c}   \quad   \\ -C=C-$   |
| Alkin            | $R_1-C\equiv C-R_2$   | $-C\equiv C-$   |
| Alkol            | $R-OH$  | $-OH$   |
| Eter             | $R-O-R$   | $-OR$   |
| Aldehit          | $\begin{array}{c} O \\    \\ R-C-H \end{array}$                                     | $\begin{array}{c} O \\    \\ -C-H \end{array}$                                      |
| Keton            | $\begin{array}{c} O \\    \\ R-C-R \end{array}$                                     | $\begin{array}{c} O \\    \\ -C- \end{array}$                                       |
| Karboksilik Asit | $\begin{array}{c} O \\    \\ R-C-OH \end{array}$                                    | $\begin{array}{c} O \\    \\ -C-OH \end{array}$                                     |
| Amin             | $R-NH_2$  | $-NH_2$   |
| Aren             |  |  |
| Ester            | $\begin{array}{c} O \\    \\ R-C-OR \end{array}$                                    | $\begin{array}{c} O \\    \\ -C-O \end{array}$                                      |
| Nitro Alkan      | $R-NO_2$  | $-NO_2$   |

1. Aşağıdaki organik bileşik sınıflarından hangisinin fonksiyonel grubu yanlış verilmiştir?

| Organik Bileşik     | Fonksiyonel Grup                               |
|---------------------|--|
| A) Alkol            | $-OH$  |
| B) Keton            | $\begin{array}{c} O \\    \\ -C- \end{array}$  |
| C) Amin             | $-NH_2$  |
| D) Karboksilik asit | $\begin{array}{c} O \\    \\ -C-H \end{array}$ |
| E) Eter             | $-OR$  |


2. I. Eter II. Aldehit III. Keton

Yukarıdaki organik bileşiklerin hangilerinin yapısında

karbonil  $\begin{pmatrix} O \\ || \\ C \end{pmatrix}$  grubu bulunur?

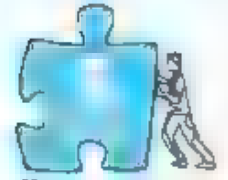
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II  
D) I ve III E) I, II ve III

3. Organik Bileşik Fonksiyonel Grup

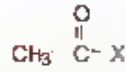
|            |   |
|------------|---|
| I. Aren    |  |
| II. Alkol  | $\begin{array}{c} O \\    \\ -C-OH \end{array}$                                       |
| III. Alkin | $-C\equiv C-$   |

Yukarıdaki organik bileşiklerden hangilerinin fonksiyonel grubu doğru verilmiştir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II  
D) I ve III E) I, II ve III



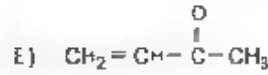
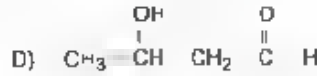
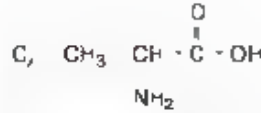
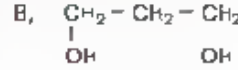
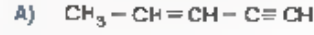
4.




Yukarıdaki organik bileşikte X yerine aşağıdakilerden hangisi geldiğinde karşısında verilen bileşik sınıfı oluşmaz?

|                     | Bileşik Sınıfı   |
|---------------------|------------------|
| A) H                | Aldehit          |
| B) OH               | Karboksilik asit |
| C) CH <sub>3</sub>  | Keton            |
| D) OCH <sub>3</sub> | Ester            |
| E) NH <sub>2</sub>  | Amin             |

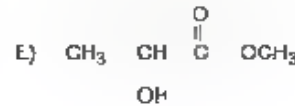
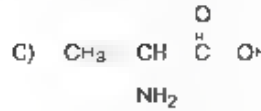
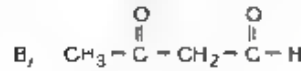
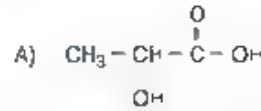
5. Aşağıdaki organik bileşiklerden hangisi polifonksiyonel bileşik değildir?



5. Aşağıdaki organik bileşiklerden hangisinin fonksiyonel gruba göre sınıfı yanlış verilmiştir?

| Organik Bileşik  | Sınıfı               |
|--|----------------------|
| Cl   |                      |
| A) $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3$   | Halosükan            |
| B)  | Aromatik hidrokarbon |
| C) $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{C}_2\text{H}_5$                                     | Ester                |
| D) $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{NO}_2$  | Nitro alkan          |
| E) $\text{CH}_3 - \text{N} - \text{C}_2\text{H}_5$                                     | Amin                 |

7. Aşağıdaki bileşiklerden hangisi hem alkol hem de asit özelliği gösterir?





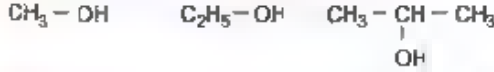


## KAZANIM ÖLÇÜMLÜ SORULAR

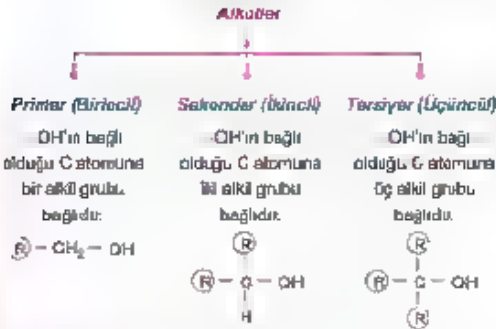
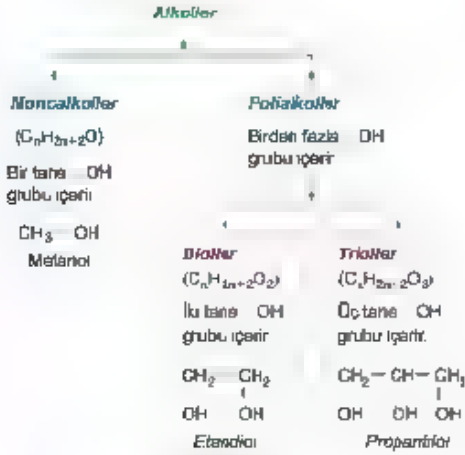


## ALKOLLER

$sp^3$  hibritleşmesi yapmış karbon atomuna hidroksil ( $-OH$ ) grubunun bağlanmasıyla oluşan bileşiklerdir



Aynı karbon atomuna birden fazla  $-OH$  grubu bağlı olan bileşikler alkol değildir



### Alkollerin Adlandırılması (IUPAC)

- $-OH$  grubunun bulunduğu en uzun karbon zinciri seçilir
- $-OH$  grubuna en yakın uçtan başlanarak zincirdeki karbon atomları numaralandırılır
- Zincirde bulunan diğer grupların bağlı oldukları karbonun numarası ve adı yazılır
- $-OH$  grubunun yerini belirtiler zincirdeki karbon sayısına denk gelen alkan adının sonuna  $-ol$  eki getirilir
- Molekülde birden fazla  $-OH$  grubu varsa, yerini belirtilip adlandırmanın sonundaki  $-ol$  ekinin önüne di, tri gibi ekler getirilir
- Alkollerin yaygın adlandırılması yapılırken  $-OH$  grubunun bağlı olduğu alkil grubunun adından sonra alkol kelimesi getirilir  
 $C_2H_5OH$  → Etil alkol

### Alkollerin Fiziksel Özellikleri

- Polar yapıları olduklarından suda çözünürlüdür
- Yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağı bulunur
- Kaynama noktaları aynı karbon sayılı hidrokarbonlardan daha yüksektir
- Monoalkollerde karbon sayısı arttıkça kaynama noktaları yükselir
- Aynı karbon sayılı monoalkollerde dallanma sayısı arttıkça kaynama noktası azalır
- Alkollerde  $-OH$  grubu sayısı arttıkça kaynama noktası ve suda çözünürlük artar
- Yapılarında  $-OH$  grubu bulunmasına rağmen suda iyonlaşmadıkları için bazik özellik göstermezler

### Önemli Alkoller

#### a) Metanol (Metil alkol, $CH_3OH$ )

- Alkollerin en basit üyesi olup çok zehirlidir
- Odunun havasız ortamda ve yüksek sıcaklıkta damıtılmasıyla elde edildiği için "odun alkolü" de denir
- $CO + 2H_2 \rightarrow CH_3OH$
- Araçlarda yakıt olarak kullanılması yanında organik bileşiklerin sentezlenmesinde ve çözücü olarak kullanılır

#### b) Etanol (Etil alkol, $C_2H_5OH$ )

- En yaygın kullanım alanına sahip alkollerden biridir

#### Elde Edilme Yolları

##### 1. Şekerin fermantasyonu ile



##### 2. Alkil halojenürlerin seyreltik $NaOH$ veya $KOH$ çözeltileri ile tepkimesinden



##### 3. Etenin asidik ortamda su ile tepkimesinden,



- Benzine karıştırılarak yakıt olarak, sağlık alanında lokal antiseptik olarak ve iyi bir çözücü olduğundan ilaç ve parfüm üretiminde kullanılmaktadır

#### c) Etandiol (Glikol, $CH_2 - CH_2$ )

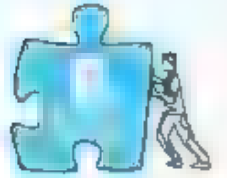


- Otomobil radyatörlerinde antifriz ve sentetik kumaş üretiminde ham madde olarak kullanılmaktadır

#### d) Propantriol (Gliserin, $CH_2 - CH - CH_2$ )




- Tıraş köpüğü, sabun, ilaçlar, şırıplarda kullanılmaktadır



1. Bir organik bileşiğin alkol olabilmesi için,

- -OH grubunun bağlı olduğu karbon atomunun  $sp^3$  hibritleşmesi yapmış olması gerekir
- -OH grubunun bağlı olduğu karbon atomunda -OH veya farklı bir fonksiyonel grup bağlı olmamalıdır

Buna göre aşağıdaki bileşiklerden hangisi alkol sınıfına aittir?

- A)  $CH_3 - C \equiv CH_2$   
OH
- B)  $CH_3 - \overset{OH}{\underset{OH}{|}}{CH} - OH$
- C)  $CH_2 = CH - \overset{OH}{\underset{OH}{|}}{CH} - CH_3$
- D) 
- E)  $CH_3 - C \equiv C - OH$

2. I.  $CH_3 - CH_2 - \overset{OH}{\underset{OH}{|}}{CH} - CH_3$

II.  $CH_3 - \overset{CH_3}{\underset{OH}{|}}{C} - OH$

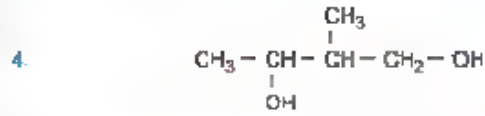
III.  $CH_2 - \overset{OH}{\underset{OH}{|}}{CH} - \overset{OH}{\underset{OH}{|}}{CH_2}$

Yukarıdaki bileşiklerden hangileri polialkoldür?

- A) Yalnız I      B) Yalnız III      C) ve II
- D) I ve III      E) I, II ve III

3. Alkollerin genel özellikleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Bazık özellik gösterirler
- B) Polar moleküllerdir
- C) Yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağı bulunur
- D) Monoalkollerin genel formülü  $C_nH_{2n+2}O$  dur
- E) Yapısında birden fazla -OH grubu bulunan alkollere polialkol denir



Yukarıdaki bileşik ile ilgili,

Potalkoldür

- I. IUPAC adı 2-metil-1,3-bütanol'dür
- II. Hem primer hem de sekonder alkol özelliği gösterir

Yargılardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) ve III
- D) I ve III      E) I, II ve III

5. Aşağıdaki alkollerden hangisinin IUPAC adı yanlış verilmiştir?

| Alkol   | IUPAC Adı                     |
|---|-------------------------------|
| A) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$  | 1-propanol                    |
| B) $CH_3 - \overset{CH_3}{\underset{OH}{ }}{CH} - CH_2 - CH_3$  | 3-metil-2-bütanol             |
| C) $CH_3 - \overset{CH_3OH}{\underset{C_2H_5}{ }}{C} - \overset{CH_3}{\underset{CH_3}{ }}{CH} - CH_3$ | 2-etil-2,4-dimetil-3-pentanol |
| D) $CH_2 - \overset{OH}{\underset{OH}{ }}{CH} - \overset{CH_2}{\underset{CH_3}{ }}{CH} - OH$          | 2-metil-1,3-propandiol        |
| E) $CH_2 - \overset{CH_3}{\underset{CH_3}{ }}{C} - CH_2 - OH$   | 2,2-dimetil-1-bütanol         |



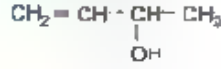
## KAZANIM ÇADAKLI SORULAR

## ALKOLLER



6.

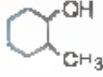
Bileşik



IUPAC Adı

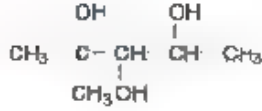
3-büten-2-ol

I.



2-metil sikloheksanol

II.



2-metil-2,3,4-pentatriol

Yukarıdaki bileşiklerden hangilerinin IUPAC adı doğru verilmiştir?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

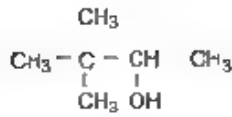
C) I ve I

D) I ve II

E) I, II ve I



7.



Yukarıdaki bileşik ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Monoalkoldür

B) IUPAC adı 2,2-dimetil-3-bütanol'dür

C) Molekülleri polardır

D) Sekonder alkol özelliği gösterir

E) Kapsal formülü  $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}$  şeklindedir

8.

Aşağıdaki alkollerden hangisinin yaygın adı yanlış verilmiştir?

|    | Alkol  | Yaygın Adı           |
|----|--|----------------------|
| A) | $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{OH}$    | İzopropil alkol      |
| B) | $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$<br> <br>OH | İzobütül alkol       |
| C) | $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{C}} - \text{OH}$     | Tersiyer bütül alkol |
| D) |  | Siklopropil alkol    |
| E) | $\text{CH}_2 - \text{OH}$<br>                                    | Benzil alkol         |

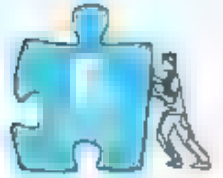


9.

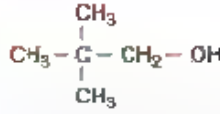
Alkollerde -OH grubunun bağlı olduğu karbon, 1 tane karbona bağlı ise primer ( $1^\circ$ ), 2 tane karbona bağlı ise sekonder ( $2^\circ$ ), 3 tane karbona bağlı ise tersiyer ( $3^\circ$ ) alkol adını alır.

Aşağıdaki alkollerden hangisinin primer, sekonder veya tersiyer olarak sınıflandırılması yanlış verilmiştir?

|    | Alkol   | Sınıf    |
|----|---|----------|
| A) | $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$   | Primer   |
| B) | $\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$                       | Sekonder |
| C) | $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - \text{CH}_2 - \text{OH}$ | Tersiyer |
| D) |   | Sekonder |
| E) | $\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ | Tersiyer |



10.



Yukarıdaki bileşik ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Monoalkoldür
- B) IUPAC adı 2,2-dimetil-1-propanol dür
- C) Özel adı neopentil alkol dür
- D) Tersiyer alkol dür
- E) Kapsel formülü  $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$  dur

11 Aşağıdaki alkollerden hangisinin aynı basınçta kaynama noktasının en büyük olması beklenir?

- A)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$
- B)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$
- C)  $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH} \quad \text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{OH} \end{array}$
- D)  $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH} \quad \text{CH}_2 \\ | \quad | \quad | \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$
- E)  $\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 \\ | \quad | \quad | \\ \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$

12 X  $\begin{array}{c} \text{CH}_2 \quad \text{CH}_2 \\ | \quad | \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$  Y  $\begin{array}{c} \text{CH}_2 \quad \text{CH} \quad \text{CH}_2 \\ | \quad | \quad | \\ \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$

Yukarıda formülleri verilen alkoller ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

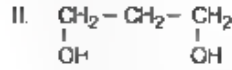
- A) X'in adı etandiol (glikol) Y'nin adı propantriol (gliserin)'dir
- B) İkisi de suda iyi çözünür
- C) Aynı basınçta X'in kaynama noktası Y'den düşüktür
- D) İkisi de hem primer hem de sekonder alkol özelliği gösterir
- E) X, otomobil radyatörlerinde antifriz olarak kullanılırken, Y, traş köpüğü, sabun ve deodorant şampuanlarında kullanılır

13. Alkollerin sudaki çözünürlüğü ile ilgili,

- Aynı sayıda hidroksil grubu içeren alkollerde karbon sayısı arttıkça alkolün sudaki çözünürlüğü azalır.
- Alkolde, hidroksil grubu sayısı arttıkça alkolün sudaki çözünürlüğü artar

bilgiler veriliyor

Buna göre,



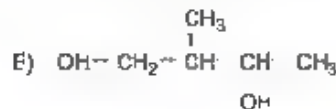
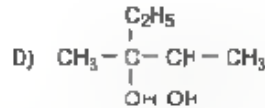
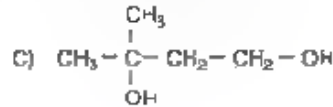
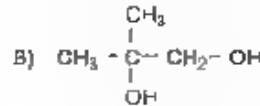
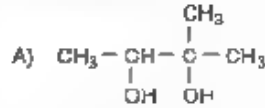
Yukarıdaki alkollerin sudaki çözünürlükleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I > II > III
- B) II > I > III
- C) I > II > III
- D) I > III > II
- E) II > III > I

14 Doymuş ve açık zincirli bir diol ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor

- 0,3 molu 31,2 gramdır
- Hem sekonder hem de tersiyer alkol özelliği gösterir

Buna göre bu alkol aşağıdakilerden hangisi olabilir? (C:12, H:1, O:16)





## KAZANIM ÖLÇÜMLÜ SORULAR

## ALKOLLER

15. I.  $\text{CH}_4$  II.  $\text{CH}_3\text{Cl}$  III.  $\text{CH}_3\text{OH}$

Yukarıdaki bileşiklerin aynı ortamda kaynama noktaları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I < II < III B) I < III < II C) II < I < III  
D) < I < II E) II < I < III

18.  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{Cl} + \text{NaOH} \xrightarrow[\text{Seyreltik}]{\text{Isi}} \text{X} + \text{NaCl}$

tepkimesi ve oluşan X bileşiği ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Katılma tepkimesidir  
B) X, benzine göre daha düşük enerji verir  
C) X'in sudaki çözünürlüğü 1 - propanol'den fazladır  
D) X'in aynı basınçta kaynama noktası glükolden düşüktür  
E) Dimetil eter ile fonksiyonel grup izomeridir

16. Alkollerin en basit üyesi olan metanol ile ilgili,

- I. Odunun havasız ortamda ve yüksek sıcaklıkta damıtılmasıyla elde edilir  
II. Çok zehirli olduğundan az miktarda yutulması körüğe, çok miktarda yutulması ölüme yol açabilir  
III. Araçlarda alternatif yakıt olarak kullanılması için çalışmalar sürmektedir

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II  
D) I ve III E) I, II ve III

19.  $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{X}$  (Ana Ürün)

Yukarıda verilen tepkime sonucu oluşan X bileşiği ile ilgili,

- I. IUPAC adı 1-propanol'dür  
II. Yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağı bulunur  
III. Sekonder alkol özelliği gösterir

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III  
D) II ve III E) I, II ve III

17.  $\text{CO} + 2\text{H}_2 \longrightarrow \text{CH}_3\text{OH}$

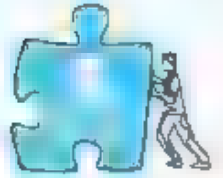
Yukarıdaki denkleme göre eşit molar CO ve  $\text{H}_2$  tam verimle tepkimeye girdiğinde 12,8 gram metil alkol elde ediliyor

Buna göre, hangi maddeden kaç mol artar?  
(H:1, C:12, O:16)

- A) 0,2 mol  $\text{H}_2$  B) 0,2 mol CO  
C) 0,4 mol  $\text{H}_2$  D) 0,4 mol CO  
E) 0,6 mol  $\text{H}_2$

20. Etanol ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ) ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Primer alkoldür  
B) Benzine çeşitli oranlarda karıştırılarak yakıt olarak kullanılabilir  
C) Fosil yakıtlara göre açığa çıkardığı zararlı gaz miktarı daha fazladır  
D) Sağık alanında lokal antiseptik olarak kullanılır  
E) İyi bir çözücü olduğundan ilaç, parfüm ve kolonya üretiminde kullanılır



21.

|    | X                 | Y                 |
|----|-------------------|-------------------|
|    | Metanol           | Etanol            |
| I. | sec - bütül alkol | ter - bütül alkol |
| II | 1 - propanol      | 1,2 - propandiol  |

Yukarıdaki alkol çiftlerinden hangilerinin aynı basınçta kaynama noktaları arasında  $X < Y$  ilişkisi vardır?

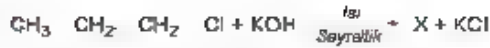
- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve III  
D) I ve III      E) I, II ve III

23.

Uygun koşullarda gerçekleştirilen aşağıdaki tepkimelerden hangisinin sonucunda etanol elde edilmez?

- A)  $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{Fermentasyon}}$   
B)  $CH_2 = CH_2 + H_2O \rightarrow$   
C)  $CH_3 - CH_2 - Cl + KOH \xrightarrow[\text{Seyreltilik}]{\text{ısı}}$   
D)  $CH \equiv CH + H_2O \rightarrow$   
E)  $CH_3 - \overset{\overset{O}{||}}{C} - H + H_2 \xrightarrow{NaBH_4}$

22.



tepkimesi ve oluşan X bileşiği ile ilgili,

Yer değiştirme tepkimesidir

- I. X'in IUPAC adı n - propil alkol'dür  
II. Primer alkol özelliği gösterir

Yargılardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve III  
D) I ve III      E) I, II ve III

24.



Yukarıdaki denkleme göre, 4,2 mol şekerin fermentasyonu sonucu kaç gram etil alkol elde edilir? (H 1, C 12, O 16)

- A) 4,6      B) 9,2      C) 13,8  
D) 18,4      E) 23

25.

14 gram etilene yeterince su katılması sonucu oluşan ürünün tamamen yakılması için  $NK'da$  kaç L hava gerekir? (C 12, H 1, Havanın hacimce % 20'si oksijendir)

- A) 22,4      B) 33,8      C) 89,6      D) 112      E) 168





Konu Anlatımı



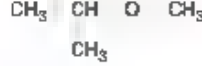
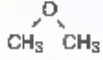
Video



## KAZANIM ÖLÇÜMLÜ SORULAR

## ETERLER

Bir oksijen atomuna iki radikal grubun ( $R-$ , bağlı olduğu) bileşiklerdir ( $R-O-R$ )



- Genel formülleri  $C_nH_{2n+2}O$ 'dır

**Eterlerin Adlandırılması****Yaygın Adlandırma**

Oksijene bağlı alkil ya da aril gruplarının adı alfabetik sırayla yazılır ve sonuna eter sözcüğü getirilir



Dimetil eter



Etil metil eter



Fenil metil eter

**Sistemik Adlandırma (IUPAC)**

- Oksijene bağlı en uzun karbon zinciri seçilerek numaralandırılır.
- Numaralamaya alkoksı ( $RO-$ ) grubuna yakın uçtan başlanır
- Alkoksil grubunun yer ve adı belirtilerek ana zincirdeki karbon sayısı na karşılık gelen hidrokarbonun adı yazılır

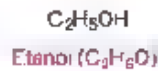
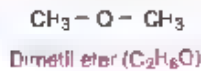
**Eterlerin Özellikleri**

- Molekül geometrileri açısaldır
- Renk ve kendilerine özgü kokuları vardır
- Polar yapı bileşik olup su ile hidrojen bağ oluşturarak çözünürler
- Yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağ yoktur. Bu nedenle kaynama noktaları aynı sayıda karbon atomu içeren alkollerden daha düşüktür
- Kimyasal tepkimelere karşı oldukça ilgisizdirler
- Polarlıklarının az olması nedeniyle organik maddeler için iyi çözücüdürler
- Dietil eter (tokman ruhu) eskiden anesizezik olarak kullanılmıştır

**Fonksiyonel Grup İzomerliği**

Kapalı formülleri aynı fonksiyonel grupları ve açık formüller farklı olan bileşikler birbirinin fonksiyonel grup izomeridir

- Aynı karbon sayılı monoalkoller ile eterler birbirinin fonksiyonel grup izomeridir

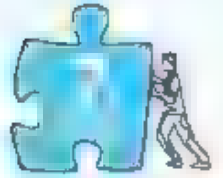


1. Eterlerin genel özellikleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- Bir oksijen atomuna iki radikal grubun ( $R-$ ) bağlı olduğu organik bileşiklerdir
- Genel formülleri  $C_nH_{2n}O$  şeklindedir
- Simetrik ve asimetrik olarak sınıflandırılabilirler
- Yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağ bulunmaz
- Yapılarında bulunan  $C-O$  bağının kolay kopmamasından dolayı kimyasal tepkimelere karşı oldukça ilgisiz bileşiklerdir

2. Aşağıdaki eterlerden hangisinin IUPAC adı yanlış verilmiştir?

| Eter   | IUPAC Adı               |
|--|-------------------------|
| A) $CH_3-O-CH_3$   | Metoksi metan           |
| B) $CH_3-O-CH_2-CH_3$  | Metoksi etan            |
| C) $CH_3-CH_2-CH_2-O-C_2H_5$   | 1-etoksi propan         |
| D) $\begin{array}{c} CH \quad CH \quad CH \\   \quad   \quad   \\ CH_3 \quad O-CH_3 \end{array}$ | 2-metil-3-metoksi bütan |
| E) $CH_3-O-\text{C}_6\text{H}_5$   | Metoksi benzen          |



Bileşiği ile ilgili,

- I. Yaygın adı dietil eter'dir
- II. Simetrik eterdir
- III. Apolar yapıdır

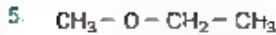
Yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III

|      | Eter  | Yaygın Adı          |
|------|---|---------------------|
| I.   | $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{O} - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_3$ | Etil izopropil eter |
| II.  |   | Difenil eter        |
| III. | $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{O} - \text{CH}_3$                                  | Metil vinil eter    |

Yukarıdaki eterlerden hangilerinin yaygın adı doğru verilmiştir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III



Bileşiği ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) IUPAC adı metoksietan'dır
- B) Yaygın adı etil metil eter'dir
- C) Asimetrik eterdir
- D) İzopropil alkol ile fonksiyonel grup izomeridir
- E) Aynı koşullarda uçuculuğu 1 - propanol'den düşüktür

6. Eterler, aynı karbon sayılı monoalkoller ile fonksiyonel grup izomeridirler

Buna göre,  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$  kapalı formülüne sahip kaç tane izomer yazılabilir?

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5



Yukarıdaki bileşikler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Fonksiyonel grup izomeridirler
- B) Yoğun fazda X'in molekülleri arasında hidrojen bağ bulunurken Y'nin bulunmaz
- C) Aynı basınca X'in kaynama noktası Y'den düşüktür
- D) X'in sudaki çözünürlüğü Y'den fazladır
- E) Y'nin aynı koşullarda sıvı buhar basıncı X'ten büyüktür

8.  $\text{R}_1 - \text{O} - \text{R}_2$  şeklindeki karışık (asimetrik) eterin 0.1 molü yeterince oksijen ile yakıldığında 9 gram  $\text{H}_2\text{O}$  oluşuyor.

Buna göre  $\text{R}_1$  ve  $\text{R}_2$  grupları,

|      | $\text{R}_1$           | $\text{R}_2$           |
|------|------------------------|------------------------|
| I.   | $\text{CH}_3$          | $\text{C}_2\text{H}_5$ |
| II.  | $\text{C}_2\text{H}_5$ | $\text{C}_2\text{H}_5$ |
| III. | $\text{CH}_3$          | $\text{C}_3\text{H}_7$ |

yukarıdakilerden hangileri olabilir? ( $\text{H}_2\text{O}$ :18g/mol)

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I ve III



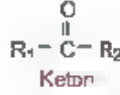
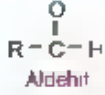
## KAZANIM ÖLÇÜMLÜ SORULAR



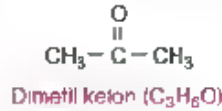
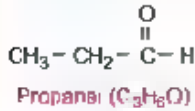
## KARBONİL BİLEŞİKLERİ

### Aldehit ve Ketonlar

Karbonil grubuna ( $\text{C}=\text{O}$ ) bir tane hidrojen atomu ve radikal grubun bağlanmasıyla aldehit, iki tane radikal grubun bağlanmasıyla keton sınıfı bileşikler oluşur



- Aldehitlerin ilk üyesi  $\text{H}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{||}}{\text{C}}}-\text{H}$  (Formaldehit)
- Ketonların ilk üyesi  $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{\text{||}}{\text{C}}}-\text{CH}_3$  (Aseton)
- Genel formülleri  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$ 'dır.
- Karbonil grubuna bağlı radikal gruplar aynı ise **basit (simetrik) keton** farklı ise **karışık (asimetrik) keton** denir
- Aynı karbon sayılı aldehit ve ketonlar birbirinin fonksiyonel grup izomeridir



- Ketonların ilk üyesi, üç karbonlu olduğundan bir ve iki karbonlu aldehitlerin keton izomeri yoktur

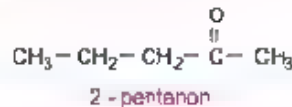
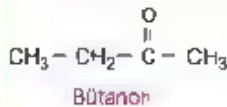
### Aldehitlerin Adlandırılması (IUPAC)

- Karbonil grubu içeren en uzun karbon zinciri belirlenir
- Karbonil grubundan başlanarak zincir numaralandırılır
- Dallanmış grupların bulunduğu karbon numaraları ve grup adları yazıldıktan sonra ana zincirdeki karbon sayısına denk gelen hidrokarbonun adının sonuna **-al** eki getirilir

| Aldehit   | IUPAC   | Yaygın adı  |
|---|---------|-------------|
| $\text{H}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{  }}{\text{C}}}-\text{H}$    | Metanal | Formaldehit |
| $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{\text{  }}{\text{C}}}-\text{H}$ | Etanal  | Asetaldehit |

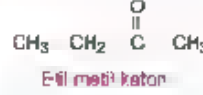
### Ketonların Adlandırılması (IUPAC)

Aldehitlerin adlandırılmasından farklı olarak karbonil grubunun yer belirtilir ve ana zincirdeki karbon sayısına denk gelen hidrokarbonun adının sonuna **-on** eki getirilir



### Ketonların Yaygın Adlandırılması

Karbonil grubuna bağlı olan radikal grupların adlarından sonra keton kelimesi getirilir

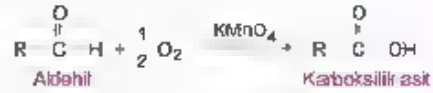


### Aldehit ve Ketonların Fiziksel Özellikleri

- Karbonil grubu içerdiklerinden polar bileşiklerdir
- Kaynama noktaları aynı karbon sayılı hidrokarbonlardan daha yüksek, ancak alkollerden daha düşüktür
- Yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağı bulunmaz
- Karbon sayısı arttıkça kaynama noktaları artar, ancak sudaki çözünürlükleri azalır

### Aldehit ve Ketonların Kimyasal Özellikleri

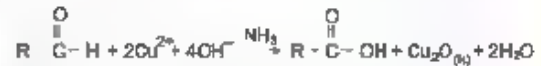
- Aldehit ve ketonlar yanma, katılma ve indirgenme tepkimeleri verirler
- Aldehitler yükseltgenme tepkimesi sonucu karboksilik aside dönüşür



- Formaldehit diğer aldehitlerden farklı olarak iki kez yükseltgenerek karbonik aside ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ) dönüşür
- Aldehitler bazık ortamda **Tollens ayırıcısı** (amonyak- $\text{AgNO}_3$  çözeltisi) ile tepkimeye girerek karboksilik aside yükseltgenir. Çözeltide bulunan  $\text{Ag}^+$  iyonları da indirgenerek gümüş aynası oluşturur

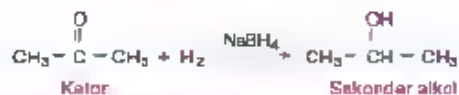
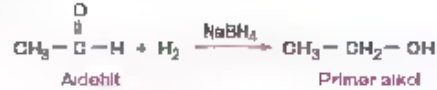


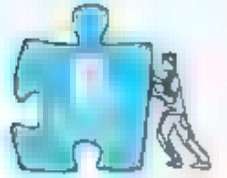
- Aldehitler, bazık ortamda **Fehling ayırıcısı** ( $\text{Cu}^{2+}$  iyonları içeren çözelti) ile tepkimeye girerek karboksilik aside yükseltgenir. Çözeltide bulunan  $\text{Cu}^{2+}$  iyonları  $\text{Cu}^+$  iyonlarına indirgenerek kırmızı renkli  $\text{Cu}_2\text{O}$  katısı şeklinde çöker



- Ketonlar yükseltgenme, Tollens ve Fehling ayırıcıları ile tepkime vermezler

- Aldehitler indirgenirse primer alkol, ketonlar indirgenirse sekonder alkol oluşur





1. Aldehit ve ketonların genel özellikleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Karbonil grubu  $\left( \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} - \end{array} \right)$  içerirler.  
B) Genel formülleri  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$  şeklindedir.  
C) Polar moleküllerdir.  
D) Aynı karbon sayılı aldehit ve ketonlar birbirinin fonksiyonel grup izomeridir.  
E) En küçük üyeleri 2 karbonludur.

2.  $\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{H}$   
Yukarıdaki bileşiğin yapısında aşağıdaki fonksiyonel grup çiftlerinden hangisi bulunur?

- A) Alkol ve eter  
B) Aldehit ve alkol  
C) Eter ve keton  
D) Aldehit ve keton  
E) Keton ve eter

3. Aşağıdaki aldehitlerden hangisinin IUPAC adı yanlış verilmiştir?

| Aldehit  | IUPAC Adı                   |
|--|-----------------------------|
| A) $\text{H} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{H}$  | Formaldehit                 |
| B) $\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{H}$   | Etanal                      |
| C) $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{H}$                                 | 2-metil bütanal             |
| D) $\text{Cl} - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{H}$ | 2-hidroksi, 3-kloro bütanal |
| E) $\text{C}_6\text{H}_5 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{H}$  | Fenil metanal               |

4. Aşağıdaki ketonlardan hangisinin IUPAC adı yanlış verilmiştir?

| Keton   | IUPAC Adı              |
|---|------------------------|
| A) $\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{CH}_3$   | Propanon               |
| B) $\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$   | Bütanon                |
| C) $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{CH}_3$                                     | 3-metil 2-bütanon      |
| D) $\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - \text{CH}_3$ | 4,4-dimetil pentanon   |
| E) $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_3$ | 2,4-dimetil-3-pentanon |

5. Aşağıdaki karbonlu bileşiklerinden hangisinin yaygın adı yanlış verilmiştir?

| Bileşik   | Yaygın Adı       |
|---|------------------|
| A) $\text{H} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{H}$                     | Formaldehit      |
| B) $\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{CH}_3$               | Aseton           |
| C) $\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{H}$                  | Asetaldehit      |
| D) $\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ | Etil metil keton |
| E) $\text{C}_6\text{H}_5 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{H}$         | Benzaldehit      |



## KAZANIM ÇOKLAKLI SORULAR

## KARBONİL BİLEŞİKLERİ

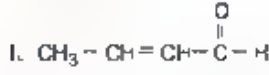
6.

Bileşik

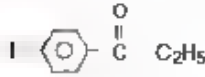
Adı



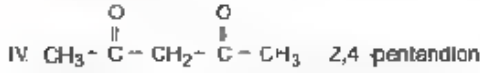
2-hidroksi siklopentanon



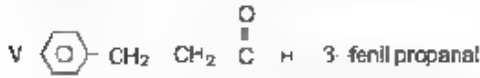
2-bütanal



Etil fenil keton



2,4-pentandion

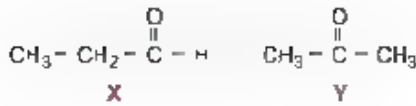


3-fenil propanal

Yukarıdaki bileşiklerden kaç tanesinin adlandırılması doğru verilmiştir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

7.



Yukarıdaki X ve Y bileşikleriyle ilgili,

Fonksiyonel grup izomeridiler

- I. Kimyasal özellikleri aynıdır  
II. X yükseltgenme tepkimesi verirken, Y vermez

Yargılarından hangileri doğrudur?

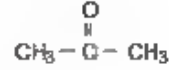
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II  
D) I ve II E) I, II ve II

8.

$\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{H}$  bileşiği ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) IUPAC adı etanal, yaygın adı asetik asit'tir  
B) Fonksiyonel grup izomeri olan keton yoktur  
C) Amonyaklı  $\text{AgNO}_3$  çözeltisi ile gümüş aynası oluşturur  
D) İndirgenme ürünü etanol'dür  
E) Polimerleşme tepkimesi vermez

9.



Bileşiği ile ilgili,

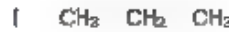
Simetrik ketondur

- I. Yaygın adı aseton dur  
II. Yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağı bulunur.

Yargılarından hangileri doğrudur?

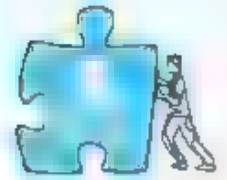
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve I  
D) II ve I E) I, II ve II

10.



Yukarıdaki organik bileşiklerin aynı ortamda kaynama noktaları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I > II > III B) I > II > I C) III > II > I  
D) II > I > I E) II > I > II



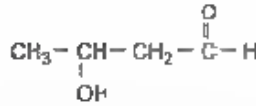
11. Yanma

- I. Yükseltgenme
- II. İndirgenme
- IV. Katılma

Yukarıdaki tepkime türlerinden hangilerini hem aldehitler hem de ketonlar verir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III
- D) I ve IV
- E) I, II ve IV

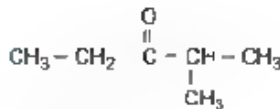
12.



Bileşiği ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) IUPAC adı 3 - hidroksi butanal'dır
- B) Hem aldehit hem alkol özelliği gösterir
- C) Fehling çözeltisi ile tepkimesinden  $\text{Cu}_2\text{O}$  katısı çıkar.
- D) İndirgenildiğinde oluşan bileşiğin adı 1,3 - butanoldür.
- E) 1 molü yakıldığında 4 mol  $\text{CO}_2$  oluşur

13.



Bileşiği ile ilgili,

IUPAC adı 2 - metil - 3 - pentanon dur

- I. Tollens çözeltisi ile tepkime vermez
- II. 2,3 - dimetil bütanol ile izomerdir

Yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

14. Organik bir bileşik ile ilgili.

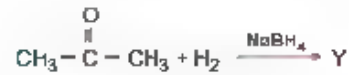
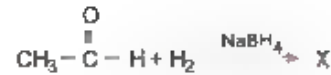
- 0,4 mol yakıldığında 1,2 mol  $\text{CO}_2$  oluşuyor
- Tollens çözeltisi ile yükseltgenerek karboksilik asit oluşturuyor

Bilgileri veriliyor

Buna göre, bu organik bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$
- B)  $\text{CH}_3 - \text{C}(\text{O}) - \text{H}$
- C)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C}(\text{O}) - \text{H}$
- D)  $\text{CH}_3 - \text{C}(\text{O}) - \text{CH}_3$
- E)  $\text{CH}_3 - \text{C}(\text{O}) - \text{C}_2\text{H}_5$

15.



Yukarıdaki indirgenme tepkimeleri sonucu oluşan X ve Y bileşikleriyle ilgili,

- I. Yapı izomerdirler
- II. X primer Y sekonder alkoldür
- III. X ve Y'nin kaynama noktaları kendisini oluşturan organik bileşiklerden daha büyüktür

Yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve I
- D) I ve III
- E) I, II ve I





## KAZANIM ÖLÇÜMLÜ SORULAR

## KARBONİL BİLEŞİKLERİ



16. Organik bir bileşik ile ilgili,

- Genel formülü  $C_nH_{2n}O$  dur
- Yükseltgenme tepkimesi vermez

bilgileri veriliyor

Buna göre, bu bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A)  $C_2H_5OH$  B)  $CH_3-O-C_2H_5$
- C)  $CH_3-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-H$  D)  $CH_3-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-CH_3$
- E)  $CH_3-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-OH$



18.

## Aldahit

## Kullanım Alanı

|                 |   |  |
|-----------------|---|--|
| Formaldehit     | a | Organik bileşik ve yapay kauçuk elde edilmenin yanı sıra gıdalarda doğal özdeş aroma verici olarak kullanılır              |
| I. Asetaldehit  | b | Proteince zengin gıdaların korunmasında, tıpta analizi yapılacak dokuların bozulmadan uzun süre saklanması için kullanılır |
| II. Benzaldehit | c | Bademin yapısında bulunur ve kozmetik ve boyar madde endüstrisinde başlangıç maddesi olarak kullanılır                     |

Yukarıdaki aldahitlerin kullanım alanlarının eşleştirilmesi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I - a B) I - b C) I - c D) I - a E) I - b
- II - b II - a II - a II - c II - c
- II - c III - c II - b II - b III - a

17.  $X + \frac{1}{2} O_2 \xrightarrow{KMnO_4} CH_3-CH_2-COOH$ 

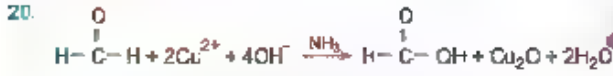
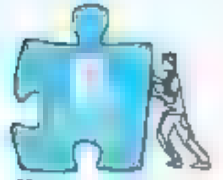
tepkimesinde yer alan X bileşiği ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Aseton ile fonksiyonel grup izomerkidir
- B) İndirgendiliğinde 2-propanol oluşur
- C) Fehling çözeltisi ile tepkime verir.
- D) 1 molünün yakılması sonucu 3 mol  $CO_2$  oluşur
- E) Polar moleküldür

19.  $CH \equiv CH + H_2O \rightarrow X$  $CH_3-C \equiv CH + H_2O \rightarrow Y$ 

Yukarıda uygun koşullarda gerçekleştirilen tepkimeler sonucu oluşan kararlı X ve Y bileşiklerinin formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

|    | X            | Y              |
|----|--------------|----------------|
| A) | $CH_3CHO$    | $CH_3COCH_3$   |
| B) | $CH_3CH_2OH$ | $CH_3CHO$      |
| C) | $CH_3CHO$    | $CH_3CH_2COOH$ |
| D) | $CH_3CH_2OH$ | $CH_3COCH_3$   |
| E) | $CH_3COOH$   | $CH_3CHO$      |



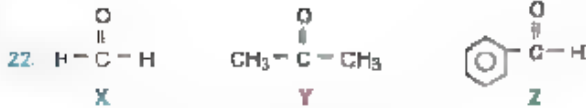
Yukarıdaki denkleme göre 0,5 mol formaldehitin Fehling çözeltisi ile tepkimesi sonucu kaç gram  $\text{Cu}_2\text{O}$  katabilir? (O:16, Cu:64)

- A) 38 B) 48 C) 72 D) 64 E) 96

21. 10 gramlık asetaidehit ve aseton karışımı yeterince amonyak  $\text{AgNO}_3$  çözeltisinden geçirildiğinde 21,6 gram  $\text{Ag}$  metali elde ediliyor

Buna göre karışımdaki asetonun kütlece yüzdesi kaçtır? (Ag: 108 C: 12 H: 1 O: 16)

- A) 12 B) 28 C) 44 D) 56 E) 72



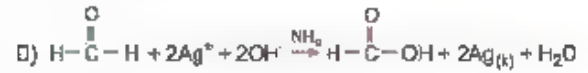
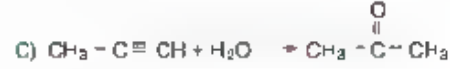
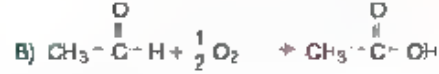
Yukarıdaki organik bileşikler ile ilgili,

- X, iki kez yükseltgenerek karbonik asite dönüşür  
I. Y yükseltgendığında sekonder alkol oluşur  
II. Z Tollens ayırıcı ile yükseltgenirken Fehling ayırıcı ile yükseltgenemez

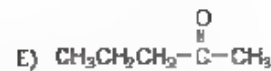
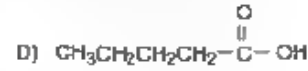
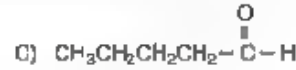
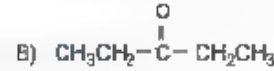
Yargılardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III  
D) I ve I E) I ve II

23. Aşağıdaki tepkimelerden hangisinin sonucu oluşan ürün(ler)de yanlılık yapılmıştır?



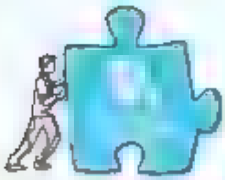
24. Aşağıdaki organik bileşiklerden hangisi uygun koşullarda indirgendığında 2 – pentanol oluşur?



25. Kapanı formülü  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$  olan organik bir bileşiğin indirgen özellik gösterdiği biliniyor

Buna göre, bu bileşiğin IUPAC adı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) 1 – propanol B) Propana  
C) Propanon D) 2 – propanol  
E) Propanolik asit



KONU ANLATIMI



Video



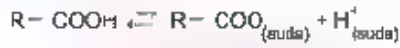
## KAZANIM ÖLÇÜMLÜ SORULAR

## KARBOKSİLİK ASİTLER

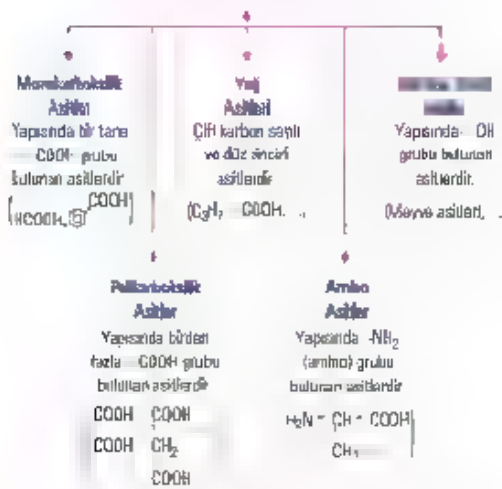
Yapısında karboksil grubu  $\begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{OH} \end{matrix}$  bulunan organik bileşiklerdir



- Genel formülleri  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ 'dir
- Zayıf asit özelliği gösterirler. Karbon sayısı arttıkça asitlikleri azalır



## Karboksilik Asitler



## Karboksilik Asitlerin Adlandırılması (IUPAC)

- Karboksil ( $-\text{COOH}$ ) grubunun bulunduğu en uzun karbon zinciri seçilir.
- Karboksil grubundaki karbon atomundan başlanarak zincirdeki karbon atomları numaralandırılır.
- Zincire bağlı dallanmış grupların yer ve adı belirtilir.
- Ana zincirdeki karbon sayısına denk gelen hidrokarbonun adının sonuna **-oik asit** eki getirilir.
- Polikarboksilik asitlerde bileşimin sonuna **-dloik** veya **-trioik** ekleri getirilir.

| Asidin Formülü                          | IUPAC Adı      | Yaygın Adı      |
|---|----------------|-----------------|
| $\text{HCOOH}$                          | Metanoik asit  | Formik asit     |
| $\text{CH}_3\text{COOH}$                | Etanoik asit   | Asetik asit     |
| $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$     | Propanoik asit | Propiyonik asit |
| $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$ | Bütanoik asit  | Bütirik asit    |
| $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$ | Pentanoik asit | Valerik asit    |

## Bazı Önemli Karboksilik Asitler

**Formik Asit:** Kandıca salgısında ve ısırgan otunda bulunur. Tekstil sektöründe boyama işlemleri sırasında, soğutucu üretiminde, kuru temizleme fabrikalarında, ekmek mayası, mürekkep üretiminde, ayna, tıpla lokal anestezi ve kozmetik sektöründe kullanılır.

**Asetik Asit:** Sirkeye keskin kokusunu ve ekşi tadını veren asittir. Suda iyi çözünür. Suya karıştığında sıvı çeker dildi tahriş eder ve metalleri aşındırır. Kimyasalların üretiminde ham madde olarak, çaydamlıklarda biriken kirecin ve cam yüzeylerin temizlenmesinde ve gıda sektöründe katkı maddesi olarak kullanılır.

**Salisilik Asit:** Söğüt ağacından elde edilen salisilik asit renksiz, kristal yapılı ve sağlığa faydalıdır. Yeşil yapraklı sebzelerde bol miktarda bulunur. Pek çok hasta, şim tedavisinde ve kozmetik alanında nemlendirici olarak kullanılır.

**Ftalik Asit:** Senin torbaları ve tüpleri gibi tıbbi ürünlerin yanı sıra şampuan, nemlendirici, krem, parfüm, saç spreyi ve oje gibi kişisel bakım ürünlerinde kullanılır.

**Sitrik Asit:** Limon tuzu olarak bilinen, kristal yapılı ve renksiz bir asittir. Tüm bitkilerin yapısında bulunur. Gıda, tarım ilaç, içecek ve metal sektörlerinde kullanılır.

**Malik Asit:** Sağlığa çok faydalı olup elma, muz, kiraz, üzüm, havuç gibi meyve ve sebzelerde bulunur.

**Folik Asit:** Kan yapımında, yeni hücre oluşumunda ve hücrelerin yaşamına devam etmesinde, DNA ve RNA üretiminde kullanılan bir vitamindir. Koyu yeşil yapraklı sebzelerde, baklagillerde, portakal, muz, çilek gibi meyvelerde, balık, yumurta gibi besinlerde bulunur.

**Benzoik Asit:** Gıda üretiminde kullanılan katkı maddelerinden birisidir. Süt ürünlerinde, mantar, karanfil ve tarçında bulunur. Gıda tıbbi malzemelerin üretimi, kozmetik, otomotiv ve tekstil alanlarında kullanılır.

Meyvelerin yapısında bulunan asitlerden başka yağ yapımında kullanılan yağ asitleri de vardır. Doymuş ve doymamış olarak sınıflandırılan yağ asitleri bitkisel veya hayvansal ürünlerden elde edilir. Düz zincirli olup yapılarında çift sayıda karbon atomu vardır.

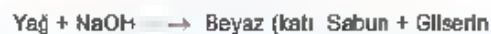
**Doymamış Yağ Asitleri:** Karbon zincirinde pi bağı bulunur.

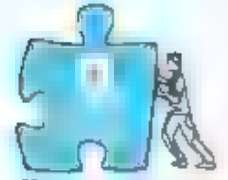


Vücudun üretemediği ancak ihtiyaç duyduğu yağ asitleridir. Sağlıklı beslenme için çok önemli olan omega - 3 ve omega - 6 asitleri doymamış yağ asitlerindendir.

**Doymuş Yağ Asitleri:** Karbon zincirinde pi bağı bulunmaz. Et, deniz mahsulleri, süt ürünleri gibi ürünler doymuş yağ asitleri açısından zengindir. Doymuş yağ asitleri, doymamış yağ asitlerinin hidrojen katılarak doyurulmasından elde edildiği için katı haldedir.

Bitkisel ve hayvansal yağların kuvvetli bazılarla karıştırılarak ısıtılmasıyla oluşan tuza sabun, bu olaya da sabunlaşma denir. Sabun, yağ asitlerinin sodyum veya potasyum tuzlarıdır.





1 Karboksilik asitlerin genel özellikleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Yapısında karboksil grubu  $\left( \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} - \text{OH} \end{array} \right)$  içeren bileşiklerdir
- B) Monokarboksilik asitlerin genel formülü  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$  şeklindedir
- C) Zayıf asit özelliği gösterirler
- D) Aynı karbon sayılı polikarboksilik asitler ile esterler birbirinin fonksiyonel grup izomeridir
- E) En küçük üyesi 1 karbonludur

3 Aşağıdaki karboksilik asitlerden hangisinin IUPAC adı yanlış verilmiştir?

| Karboksilik Asit   | IUPAC Adı                      |
|--|--------------------------------|
| A) $\text{H} - \text{COOH}$  | Metanolik asit                 |
| B) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$   | Propanolik asit                |
| C) $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{COOH}$                         | 2-metil propanolik asit        |
| D) $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}} - \text{COOH}$ | 2-amino-2-metil bütanolik asit |
| E) $\text{COOH} - \text{COOH}$   | Etanolik asit                  |

2 Aşağıdaki karboksilik asitlerden hangisinin sınıfı yanlış verilmiştir?

| Karboksilik asit  | Sınıfı               |
|---|----------------------|
| A) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$  | Monokarboksilik asit |
| B) $\text{CH}_2 - \underset{\text{NH}_2}{\text{COOH}}$                                | Amino asit           |
| C) $\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ | Hidroksi asit        |
| D) $\text{COOH} - \text{COOH}$  | Polikarboksilik asit |
| E) $\text{C}_{15}\text{H}_{31} - \text{COOH}$   | Yağ asidi            |

4

| Bileşik                                       | Adı                        |
|---|----------------------------|
| I.  | Benzolik asit              |
| II. $\text{COOH} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ | Propandioik asit           |
| III.  | 2-brom siklobütanolik asit |

Yukarıdaki organik bileşiklerden hangilerinin adlandırılması doğru verilmiştir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve I
- D) II ve III E) I, II ve III



## KAZANIM ÖLÇÜMLÜ SORULAR

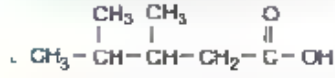
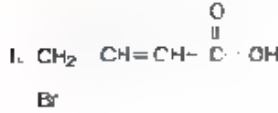
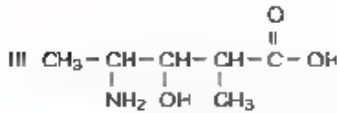
## KARBOKSİLİK ASİTLER



5.

Bileşik

IUPAC Adı

3,4 - dimetil  
pentanolk asit4 - bromo - 2 -  
bütanolk asit4 - amino - 3 - oks,  
- 2 - metil pentanolk  
asit

Yukarıdaki bileşiklerden hangilerinin IUPAC adı doğru verilmiştir?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

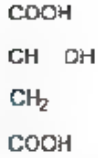
C) I ve II

D) II ve III

E) I, II ve III



6.



Yukarıda formülü verilen malik asidin adlandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) 2 - oksal bütanolk asit

B) 1, 2, 4 bütantriolk asit

C) 3 - oksal bütandiolik asit

D) 2 - oksal bütandiolik asit

E) 3 - oksal bütanolk asit



7.

CH<sub>3</sub>COOH bileşiği ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Yaygın adı etanolk asittir

B) Yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağı bulunur

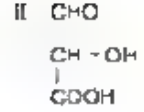
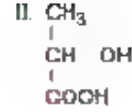
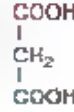
C) Tollens ve Fehling çözeltilerine etki etmez

D) Monokarboksilik asittir

E) Etanolün bir kademe yükseltgenmesi ile elde edilebilir



8.



Yukarıdaki bileşiklerden hangileri iki farklı tür fonksiyonel grup içerir?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

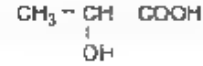
C) Yalnız III

D) I ve II

E) I, II ve III



9.



Yukarıdaki organik bileşik ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Hidroksi asittir

B) IUPAC adı 2 - oksal propanolk asit'tir.

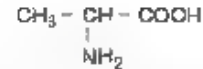
C) Hem asit hem de baz özelliği gösterir

D) Polifonksiyonel bileşiktir

E) Yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağı içerir



10.



Yukarıdaki organik bileşik ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

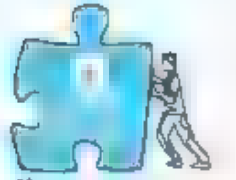
A) IUPAC adı 2 - amino propanolk asittir

B) Özel adı alanin'dir

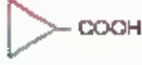
C) Proteinlerin sentezinde kullanılan önemli bir amino asittir

D) Hem asit hem de baz özelliği gösterir

E) Karbon atomlarının tümü sp<sup>3</sup> hibritleşmesi yapmıştır



11.



Bileşiği ile ilgili,

- I. Siklopropanoik asit şeklinde adlandırılır
- II. Kapsal formülü  $C_4H_8O_2$  şeklindedir
- III. Tüm C atomları  $sp^3$  hibritleşme yapmıştır

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve III  
D) I ve II      E) I, II ve III

12.  $CH_2 = CH - CH_2 - COOH$

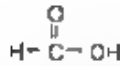
Bileşiği ile ilgili,

- I. IUPAC adı 3-bütenoik asittir
- II. Bromlu suyun rengini giderir
- III. 2-metil propanoik asit ile izomerdır

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) I ve III      E) I, II ve III

13.



Bileşiği ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) IUPAC adı metanoik asit yaygın adı formik asittir.
- B) Monokarboksilik asitler içindeki en kuvvetli asittir
- C) Hem asit hem de aldehit özelliği gösterir
- D) Tollens ve Fehling çözeltilerine etk. etmez
- E) Karınca salgısında ve ısırğan olunda bulunur

14. X:  $CH_3 - \overset{\overset{O}{\parallel}}{C} - OH$       Y:  $CH_3 - CH_2 - \overset{\overset{O}{\parallel}}{C} - OH$

Yukarıda formülleri verilen X ve Y bileşikleri için,

- I. Kaynama noktası
- II. Sudaki çözünürlük
- III. Asitlik kuvveti

niceliklerinden hangileri arasında  $X < Y$  ilişkisi vardır?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) II ve III

15. Aşağıdaki organik bileşiklerden hangisinin aynı basınçta kaynama noktası diğerlerinden yüksektir?

- A)  $CH_3COOH$       B)  $C_2H_5OH$       C)  $CH_3 - O - CH_3$   
D)  $\begin{matrix} COOH \\ | \\ COOH \end{matrix}$       E)  $CH_3CHO$

16. 13,2 gram asetaldehitin yeterince oksijen ile yükseltgenmesi sonucu oluşan karboksilik asidin kütlesi kaç gramdır? (C: 12, H: 1, O: 16)

- A) 12      B) 15      C) 18      D) 21      E) 24





## KAZANIM ÖLÇÜMLÜ SORULAR

## KARBOKSİLİK ASİTLER

17. Propanal bileşiğinin yükseltgenmesi sonucu oluşan bileşik ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Yaygın adı propiyonik asittir
- B) Asidik karakterli etanolik asitten düşüktür
- C) Genel formülü  $C_nH_{2n}O_2$  şeklindedir
- D) Bazlarla nötrleşme tepkimesi verir
- E) Amonyak  $AgNO_3$  çözeltisi ile tepkime verir

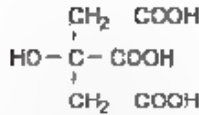
20



Yukarıdaki kavram haritasında salisilik asit ile ilgili verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

- A) ve II
- B) II ve IV
- C) I, II ve III
- D) I, II ve IV
- E) I, II, III ve IV

18.



Yukarıdaki bileşik ile ilgili,

- I. Polikarboksilik asittir
- II. Özel adı sitrik asittir
- III. Limon veya ihlamundan elde edilir

Yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) II ve III

19.



Yukarıdaki bileşik ile ilgili,

- I. Benzoik asit şeklinde adlandırılır
- II. Sirkeye keskin kokusunu ve ekşi tadını veren asittir
- III. Kuvvetli asit özelliği gösterir

Yargılarından hangileri doğrudur?

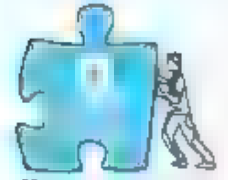
- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) II ve III

21

| Karboksilik Asit | Kullanım Alanı  |
|------------------|---|
| I. Asetik asit   | Kimyasal maddelerin üretiminde hammadde olarak ve çaydanlıklarda bulunan kirecin ve cam yüzeylerin temizlenmesinde    |
| II. Sitrik Asit  | Gıda, tıbbi, ilaç ve içecek sektörlerinde, metal üretimi ve işlenmesinde  |
| III. Formik Asit | Konserve ve meyve sularının korunmasında, gübre, kauçuk ve plastik gibi ürünlerin üretiminde başlangıç maddesi olarak |

Yukarıdaki karboksilik asitlerin kullanım alanları ile ilgili verilenlerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III



22. Aşağıda özel adı verilen karboksilik asitlerden hangisi ile ilgili verilen bilgi yanlıştır?

| Özel Adı        | Bilgi   |
|-----------------|---|
| A) Asetik asit  | Sirkinin keskin kokusunu ve ekşi tadını veren asittir   |
| B) Benzoik asit | Gıda üretiminde kullanılan önemli katkı maddelerinden biridir   |
| C) Ftalik asit  | Söğüt ağacından elde edilen ve sağlığa oldukça faydalı olan bir asittir                               |
| D) Malik asit   | En çok elmada bulunan ve sağlığa çok faydalı bir çeşit meyve asididir                                 |
| E) Folik asit   | Kan yapımında, yeni hücre oluşumunda ve hücrelerin yaşamına devam etmesinde kullanılan bir vitamindir |

24. Formülü  $C_{17}H_{31}COOH$  olan bir yağ asidi ile ilgili,

- Az linoleik asittir
- Doymuş yağ asididir
- Susam ve haşhaş yağ gibi yağlarda gliserin ester halinde bulunur

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) I ve III      E) I, II ve III

25. Doymamış yağ asitleri Pd metali katalizöründe  $H_2$  katılarak doymuş yağ asitlerine dönüştürülebilir

Buna göre,  $C_{17}H_{31}COOH$  formülüne sahip linoleik asidin 0,2 molünün doymuş yağ asidine dönüştürülmesi için kaç gram  $H_2$  gerekir? (H: 1)

- A) 0,4      B) 0,8      C) 1,2      D) 1,6      E) 2,0

23. Aşağıda yağ asitlerinin sınıflandırılması verilmiştir



Buna göre,

Yapısında çift sayıda karbon atomu içermeyen

- Düz zincirli olma
- Karbon atomları arasında pi bağı içermeyen

nispetlerinden hangileri doymamış ve doymuş yağ asitleri için ortakdır?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) I ve III      E) II ve III

- 26.



Yukarıdaki tepkimeler sonucu oluşan X ve Y maddeleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

|    | X         | Y         |
|----|-----------|-----------|
| A) | Yağ asidi | Sabun     |
| B) | Sabun     | Deterjan  |
| C) | Yağ asidi | Deterjan  |
| D) | Sabun     | Yağ asidi |
| E) | Deterjan  | Sabun     |



## KAZANIM ÖLÇÜMLÜ SORULAR



## ESTERLER

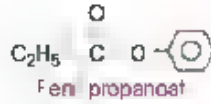
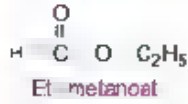
$R-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-OR'$  veya  $RCOOR'$  şeklinde gösterilirler

- Genel formülleri  $C_nH_{2n}O_2$ 'dir
- Bir karboksilik asit molekülü ile bir alkol molekülünün tepkimesinden oluşur

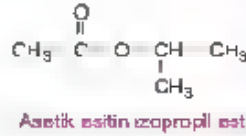
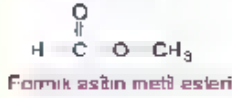


## Esterlerin Adlandırılması

1. IUPAC Esteri oluşturan alkolün alkil grubunun adından sonra turediği asidin adı n sonundaki -ik asit eki yerine -oat ek getirilir



2. Özel Adlandırma Önce esterli oluşturan karboksilik asidin adı yazılır sonra alkolün alkil grubu adının yanına ester kelimesi eklenir



- Meyvelerin kokuları yapılarındaki esterlerden kaynaklanır
- Yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağı bulunmaz
- Karbon sayıları arttıkça kaynama noktası yükselir sudaki çözünürlük azalır
- Aynı karbon sayılı monokarboksilik asitler ile esterler birbirinin fonksiyonel grup izomeridir



## İçeriğinde Esterlerin Yar Aldığı Bazı Doğal Maddeler

**Lanolin:** Koyun yününden elde edilir. Merhem yapımında ve kozmetikte kullanılır

**Bal mumu:** Bal peteklerinden alınmasından sonra peteklerin eritilmesiyle elde edilir. A vitamini açısından zengin olan bal mumu cilt nemlendiricilerinde temizleyici olarak kullanılır

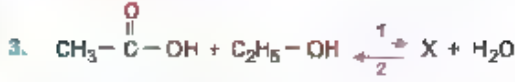
**Balsam:** Bazı çam çeşitlerinden ve tropikal ağaçlardan elde edilir. Özellikle parfüm sanayisinde, tıpta öksürük kesmede ve boğaz ağrısı tedavisinde kullanılır

1. Esterlerin genel özellikleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Genel formülleri  $C_nH_{2n}O_2$  şeklindedir
- B) Kaynama noktaları aynı karbon sayılı alkol ve karboksilik asitlerden daha yüksektir.
- C)  $R-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-OR'$  veya  $RCOOR'$  şeklinde gösterilirler
- D) Meyvelerin kokuları yapılarındaki esterlerden kaynaklanır
- E) Aynı karbon sayılı monokarboksilik asitlerle fonksiyonel grup izomeridirler.

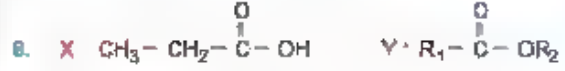
2. Aşağıdaki esterlerden hangisinin IUPAC adlandırılması yanlış verilmiştir?

| Ester   | IUPAC Adı        |
|---|------------------|
| A) $H-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-O-CH_3$             | Metil metanoat   |
| B) $CH_3-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-O-CH_3$          | Metil etanoat    |
| C) $CH_3-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-O-CH(CH_3)-CH_3$ | n-propil etanoat |
| D) $C_2H_5-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-O-C_6H_5$      | Fenil propanoat  |
| E) $C_2H_5-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-O-C_2H_5$      | Etil propanoat   |



tepkimesi ve oluşan X bileşiği ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) 1 yönündeki tepkime esterleşme, 2 yönündeki tepkime hidrolizdir
- B) X'in özel adı asetik asidin etil esteridir
- C) Açığa çıkan suyun  $\text{H}^+$  iyonu karboksilik asitten,  $\text{OH}^-$  iyonu ise alkolden gelir.
- D) X, 2 - metil propanoik asit ile fonksiyonel grup izomeridir
- E) X, suda çözünürken suya hidrojen bağı oluşturur.



Yukarıdaki X ve Y bileşiklerinin yapı izomeri olduğu bilindiğine göre,

- I.  $\text{R}_1$  ve  $\text{R}_2$  aynı gruplardır
- II. Aynı basınçta X'in kaynama noktası Y'den büyüktür
- III. Y'nin IUPAC ad. asetik asidin metil esteridir

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III



bileşiği ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) IUPAC adı metil propanoat'tır
- B) Özel adı formik asidin propil esteridir
- C) Butanoik asit ile fonksiyonel grup izomeridir
- D) Yoğun fazda hidrojen bağı içermez
- E) Hidroliz edildiğinde propanoik asit ve metanol elde edilir

5. Açık zincirli doymuş bir monokarboksilik asit ile 8 gram metanol tepkimeye girdiğinde 22 gram ester elde ediliyor

Buna göre tepkimede kullanılan karboksilik asidin formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (H: 1, C: 12, O: 16)

- A)  $\text{HCOOH}$
- B)  $\text{CH}_3\text{COOH}$
- C)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$
- D)  $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$
- E)  $\text{C}_4\text{H}_9\text{COOH}$

7. Aşağıda içeriğinde esterlerin yer aldığı bazı doğal maddeler ile ilgili bilgiler verilmiştir

|              | Bilgi  |
|--------------|--|
| I. Lanolin   | Koyun yününden elde edilen lanolin, merhem yapımında ve kozmetik ürünlerinde kullanılır  |
| II. Bal mumu | Balın peteklerinden alınmasından sonra peteklerin eritilmesiyle elde edilen bal mumu, cilt nemlendiricilerinde temizleyici olarak kullanılır |
| III. Balsam  | Bazı çam ve tropikal ağaçlardan elde edilen balsam, parfüm sanayisinin yanı sıra tıpta öksürük kesme ve boğaz ağrısı tedavisinde kullanılır  |

Buna göre, verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III





Yukarıdaki kavram haritasında verilen tepkime türlerinden hangilerini alkanların vermek beklenmez?

- A) Yalnız II      B) Yalnız V      C) I ve IV  
D) I ve V      E) I, II ve IV

2. Yapısında sadece C ve H atomu bulunduran organik bileşiklere **hidrokarbon** denir



Buna göre aşağıdaki hidrokarbon bileşikler için verilen sınıflandırmalardan hangisi **yanlıştır**?

| Hidrokarbon  | Sınıf    |
|--|----------|
| A) $\text{CH}_3 - \text{CH}_3$   | Doymuş   |
| B) $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$   | Doymamış |
| C)  | Aromatik |
| D) $\text{CH} \equiv \text{CH}$  | Alken    |
| E)  | Alifatik |

3.  $\text{R} - \text{C}(=\text{O}) - \text{OH}$  genel formuna sahip organik bileşiklere ne ad verilir?

- A) Alkol      B) Aaldehit  
C) Karboksilik asit      D) Ester  
E) Keton

4. Hayatımızdaki organik bileşikler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Alkanlar genellikle ham petrolün rafinerilerde damıtılmasıyla elde edilir  
B) Margarinler, doymamış yağların hidrojenleme yóntemi ile doymulmasından elde edilir  
C) Sert sabun (beyaz sabun), yüksek karbonlu yağ asitlerinin potasyum (K) tuzudur  
D) Asetilen metallerin kesilmesinde ve kaynak işlerinde kullanılır  
E) Fenol, mikrop öldürücü özelliğinden dolayı tıp alanında uzun süre antiseptik olarak kullanılmıştır

5. Aşağıdakilerden hangisi alkan, alken ve alkin sınıfı bileşikler için ortaktır?

- A) Tüm C atomları arasındaki bağlar tekli dir  
B) Doymamış hidrokarbonlardır  
C) Genel formúleri  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$ 'dir.  
D) En küçük üyeleri 1 karbonludur  
E) Homolog seri oluştururlar



6. Aşağıdaki organik bileşiklerden hangisinin fonksiyonel grubu yanlış verilmiştir?

| Organik Bileşik                         | Fonksiyonel Grup                        |
|---|---|
| A) $\text{CH}_3\text{COOH}$             | $-\text{COOH}$                          |
| B) $\text{CH}_3\text{CHO}$              | $-\text{OH}$                            |
| C) $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$ | $\text{C}\equiv\text{C}$                |
| D) $\text{CH}_3\text{OCH}_3$            | $-\text{O}-$                            |
| E) $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$          | $-\text{C}=\text{O}$<br> <br>$\text{O}$ |

7. Aşağıdaki bileşiklerden hangisi İzohexanın izomeri değildir?

- A)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
- B)  $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
- C)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
- D)  $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$
- E)  $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

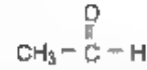
8. Bir molekülünde 6 tane H atomu içeren doymamış bir hidrokarbon,

- I. Etan  
II. Propen  
III. Propin

yukarıdakilerden hangileri olabilir?

- A) Yalnız I  
B) Yalnız II  
C) Yalnız III  
D) I ve II  
E) II ve III

- 9.



Bileşiği ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) IUPAC ad: etanardır  
B) Yaygın ad: formaldehit'tir  
C) Keton izomeri yoktur  
D) Molekül polardır  
E) Tollens ayırıcı ile tepkime verir

10. Aşağıdaki organik bileşik sınıflarından hangisi

karbonil grubu  $\left( \overset{\text{O}}{\underset{\text{||}}{\text{C}}} \right)$  içermez?

- A) Aldehit  
B) Keton  
C) Eter  
D) Karboksilik asit  
E) Ester



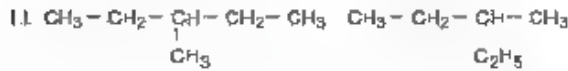
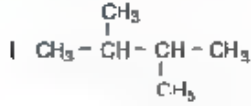
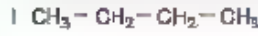


## KARMA SORULAR 2

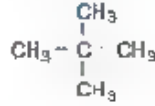
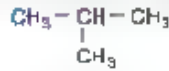


1.

1. Bileşik



2. Bileşik

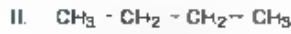


Yukarıda verilen bileşik çiftlerinden hangilerinde zincir – dalanma izomerisi vardır?

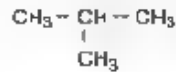
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve I  
D) I ve II E) I, II ve II

2.

X



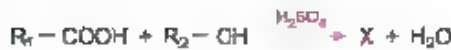
Y



Aynı koşullarda bulunan yukarıdaki bileşik çiftlerinden hangilerinin kaynama noktaları arasında  $X < Y$  ilişkisi vardır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız I  
D) I ve I E) I ve III

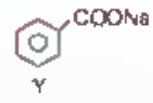
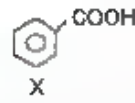
3.



tepkimesi sonucu oluşan X bileşiğinin fonksiyonel gruplara göre sınıfı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) Ester B) Aldehit C) Eter  
D) Keton E) Amin

4.



Yukarıda formülleri verilen X ve Y bileşikleriyle ilgili,

- I. X'in adı benzoik asit, Y'nin adı sodyum benzoattır  
II. X gıda maddesi olarak oluşmuş bozulmayı önler ve uzun süre dayanıklı hale getirmek amacıyla meyve suyu, reçel, gazlı içecekler, ketçap ve turşu yapımında kullanılır  
III. Y, gıdalarda koruyucu olarak kullanımı dışında sentetik plastiklerin elde edilmesinde ve pamuklu kumaşların boyanmasında kullanılır

Yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III  
D) II ve III E) I, II ve III

5.

Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin basit formülü benzen ile aynıdır?

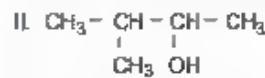
- A) Etan B) Eten C) Etil  
D) Siklopropan E) Etanol

Alkol

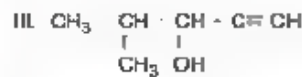
Adlandırma



1-propanol



3-metil-2-butanol



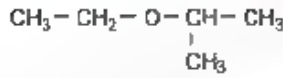
2-metil-4-pentin-3-ol

Yukarıdaki alkollerden hangilerinin IUPAC adlandırılması yanlış verilmiştir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız II  
D) I ve I E) I ve II



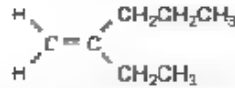
7



Bileşiği ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) IUPAC adı 2 - etoksi propan dir.
- B) Yaygın adı etil izopropil eter'dir
- C) Asimetrik (karışık) eterdir
- D) 2 - pentanol ile fonksiyonel grup izomeridir
- E) Yoğun fazda moleküller arasında hidrojen bağı bulunur

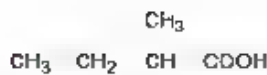
8



Yukarıdaki bileşiğin adlandırılması aşağıdakilerden hangisinde dogru verilmiştir?

- A) cis - 2 - etil - 1 - penten
- B) 2 - propil - 1 - büten
- C) trans - 2 - etil - 1 - penten
- D) 2 - etil - 1 - penten
- E) cis - 2 - propil - 1 - büten


9



organik bileşiği ile ilgili,

IUPAC adı 2 - metil bütanolk asittir

I. Zayıf asit özelliği gösterir

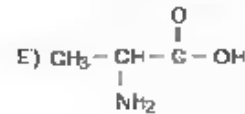
II  bileşiği ile izomerdir

yargılarından hangileri dogrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) ve II
- D) I ve II
- E) I, II ve I

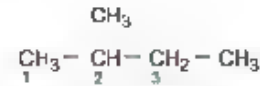
10. Birden fazla fonksiyonel grup içeren organik bileşiklere polifonksiyonel bileşikler denir

Buna göre, aşağıdaki organik bileşiklerden hangisi polifonksiyonel bileşik değildir?



11. Bir C atomuna sadece başka bir C atomu bağı ise C atomuna primer (1°), ilk aynı C atomu bağı ise sekonder (2°), üç aynı C atomu bağı ise tersiyer (3°) karbon atomu denir

Buna göre,



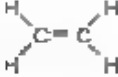
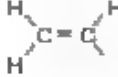


Bileşiğindeki 1, 2 ve 3 numaralı C atomlarının primer, sekonder ve tersiyer olarak sınıflandırılması aşağıdakilerden hangisinde dogru verilmiştir?

|    | 1        | 2        | 3        |
|----|----------|----------|----------|
| A) | Primer   | Sekonder | Tersiyer |
| B) | Primer   | Tersiyer | Sekonder |
| C) | Sekonder | Tersiyer | Primer   |
| D) | Sekonder | Primer   | Tersiyer |
| E) | Tersiyer | Primer   | Sekonder |



1. Aşağıdaki organik bileşiklerden hangisinden türeyen grubun adı yanlış verilmiştir?

| Bileşik  | Türeyen Grup  | Adı             |
|--|---|-----------------|
| A) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$   | $\text{CH}_3 - \underset{\text{I}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$                      | İzopropil       |
| B) $\text{H} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{H}$                                  | $\text{H} - \text{C} \equiv \text{C} -$   | Etilinil        |
| C)  |  | Benzil          |
| D)  |  | Vinil           |
| E) $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_3$                   | $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{C}} - \text{CH}_3$                    | Tersiyer bütill |

2. Hidrokarbon denilince akla ilk olarak günlük hayatta kullandığımız yakıtlar gelir. Çünkü motorlu araçlarda kullanılan benzin, motorin ve LPG evlerde kullanılan doğalgaz, tüp gaz ve fuel oil gibi yakıtların tümü birer hidrokarbon karışımıdır. İnsanoğlunun temel enerji kaynağı olan hidrokarbonların en önemli ana kaynaklarından biri petroldür.

Buna göre, petrol ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- Petrol oluşumu, bitkisel ve hayvansal organizmaların deniz ve göllerde birikmesi ile başlamıştır.
- Petrol oluşumu, yüksek sıcaklık ve basınç altında milyonlarca yıl sürer.
- Petrolün bileşenlerinden biri olan hekzan çok iyi bir çözücü olduğundan laboratuvarlarda ve sanayide organik maddelerin çözünmesinde ve boyaların inceltilmesinde kullanılır.
- Petrolün damıtılması ile elde edilen benzinin oktan numarası 50 – 55 aralığında olup otomobillerde yaygın olarak kullanılır.
- Petrol ürünlerinden mazot, dizel motorlarda, fuel oil, gemi yakıtı ve kalorifer kazanlarında kullanılır.

3.  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$

Yukarıdaki bileşik ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- IUPAC adı 2 – pentindir.
- Yaygın adı etilmetil asetilen dir.
- Siklopenten ile yapı izomeridir.
- Amonyaklı  $\text{AgNO}_3$  çözeltisi ile yer değiştirme tepkimesi verir.
- Bromlu suyun rengini giderir.

4. Organik bir bileşik ile ilgili,


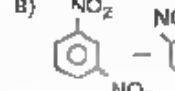
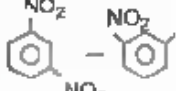
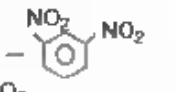
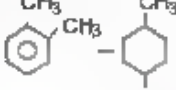
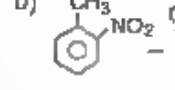
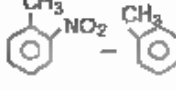
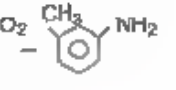
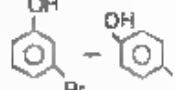

- 0,26 molü yakıldığında 1 mol  $\text{CO}_2$  oluşuyor.
- Bromlu suyun rengini gideriyor.

bilgileri veriliyor.

Buna göre, bu bileşik aşağıdakilerden hangisi olabilir?

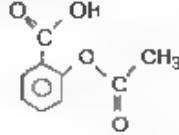
- $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$
- $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$
- $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{H}$

5. Aşağıdaki bileşik çiftlerinden hangisi birbirinin konum izomeridir?

-  
-  
-  
-  
-  



6. Keşfedildikten sonra ilaç kimyasında büyük ilerlemelere vesile olan aspirinin formülü aşağı da verilmiştir



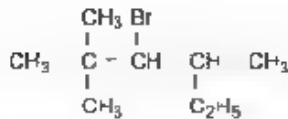
Buna göre, aspirinin yapısında aşağıdaki fonksiyonel grup çiftlerinden hangisi bulunur?

- A) Karboksilik asit ve ester
- B) Eter ve keton
- C) Aldehit ve ester
- D) Karboksilik asit ve eter
- E) Aldehit ve keton

7. Aşağıdaki yöntemlerden hangisi ile alkol elde edilemez?

- A) Odunun havasız ortamda ve yüksek sıcaklıkta damıtılması
- B) Esterlerin hidrolizi
- C) Aldehitlerin yükseltgenmesi
- D) Alkil halojenürler ile seyreltik kuvvetli baz çözettilerinin tepkimesi
- E) Alkenlere su katılması

- 8.



Bileşiğinin IUPAC sistemine göre adlandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) 3 - bromo - 2,2,4 - trimetil hekzan
- B) 3 - bromo - 4 - etil - 2,2 - dimetil pentan
- C) 4 - bromo - 3,5,5 - trimetil hekzan
- D) 3 - bromo - 2 - etil - 4,4 - dimetil pentan
- E) 3 - bromo - 2,2,4 - trimetil heptan

9. Aşağıdaki organik bileşiklerden hangisi ile ilgili verilen bilgilerde yanlışlık yapılmıştır?

| Organik Bileşik | Bilgi   |
|-----------------|---|
| A) Metanol      | Odunun havasız ortamda ve yüksek sıcaklıkta damıtılmasıyla elde edildiğinden "odun alkolü" de denilen metanol, açık mavi alevle yanan ve zehirli olmayan bir alkoldür |
| B) Etanol       | Berrak, renksiz ve karakteristik bir kokusu olan etanolün dünyada üretilen büyük bir kısmı fermentasyon ile elde edilir   |
| C) Asetik asit  | Sirkinin keskin kokusunu ve ekşi tadını veren asit olup suda iyi çözünür  |
| D) Lanolin      | Yapısında ester bulunan lanolin, merhem yapımında ve kozmetik ürünlerinde kullanılan doğal bir maddedir   |
| E) Aseton       | Renksiz ve kendine has bir kokusu olan aseton, iyi bir çözücü olduğundan halk arasında çözücü olarak da bilinir   |

10. Etilen ve asetilen den oluşan 5 molük bir karışım tam olarak yakıldığında 8 mol  $H_2O$  oluşuyor

Buna göre, bu karışımı tamamen doyurmak için kaç mol  $H_2$  kullanılmalıdır?

- A) 6
- B) 7
- C) 8
- D) 9
- E) 10



# KARMA SORULAR 4

1. Aşağıdaki organik bileşik çiftlerinden hangisinin yapı izomerliği türü yanlış verilmiştir?

|    | Organik Bileşik Çifti  | Yapı İzomerliği Türü |
|----|--|----------------------|
| A) | $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$<br>$\text{CH}_3$ | Zincir - Dalgama     |
| B) | $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$<br>$\text{CH}_3$ | Konuun               |
| C) | $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$                    | Zincir Halka         |
| D) | $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} - \text{H}$<br>$\text{O}$        | Fonksiyonel Grup     |
| E) | $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3$<br>$\text{OH}$                 | Konuun               |

2.  $\text{C}_3\text{H}_8$   $\text{C}_3\text{H}_6$   $\text{C}_4\text{H}_{10}$   $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$   $\text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$

Yukarıdaki bileşiklerden kaç tanesinin yapı izomeri olan bileşik yoktur?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

3.  $\text{C}_2\text{H}_4$  ve  $\text{C}_3\text{H}_6$  bileşikler ile ilgili,

- Basit (kaba) formülleri aynıdır
- $\text{C}_2\text{H}_4$  doymamış hidrokarbondur
- $\text{C}_3\text{H}_6$  halka yapıdadır

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız I, II  
D) I ve I E) I ve III



Yukarıdaki bileşik ile ilgili,

- IUPAC adı 2-amino propanoik asittir
- Amfoter özellik gösterir
- Poli fonksiyoneli bir bileşiktir

İfadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II  
D) II ve III E) I, II ve III

5. Aşağıdaki organik bileşiklerden hangisinin adlandırılması doğru verilmiştir?

| Bileşik   | Adı                   |
|---|-----------------------|
| A, $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{C} - \text{CH}_3$<br>$\text{CH}_3 \text{ CH}_3$ | 2,3,3-trimetil bütan  |
| B) $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{O} - \text{CH}_3$                                  | Etil metil keton      |
| C) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{C} - \text{CH} = \text{CH}_2$<br>$\text{CH}_3$  | 3-metil-1,3-penten    |
| D) $\text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_3$<br>$\text{CH}_3$                          | Tetrametil metan      |
| E) $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$<br>$\text{OH}$             | Tersiyer bütill alkol |

6. Asetaldehit ve aseton bileşikler ile ilgili,

- Fonksiyonel grup izomendiler
- Genel formülleri  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_n$ 'dir
- Tollens ayırıcı ile gümüş aynası oluştururlar

yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II  
D) II ve III E) I, II ve III



7. Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin IUPAC kuralına göre adlandırılması yanlıştır?

| Bileşik  | Adlandırma                |
|--|---------------------------|
| A) $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2$                                   | 2,3-dimetil pentan        |
| B) $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - \text{CH}_2 - \underset{\text{Br}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$ | 4-brom-2,2 dimetil pentan |
| C)   | 1-klor-2-metil propan     |
| D) $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH} = \text{CH}_2$   | 3-metil 1-büten           |
| E)   | 3,4-dimetil siklopenten   |

- 8.

Yukarıdaki bileşiklerden hangileri cis-trans izomerliği göstermez?

- A) Yalnız I B) Yalnız IV C) ve II  
D) I ve IV E) II, III ve IV

9.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  II  $\text{CH}_3\text{COOH}$  III  $\text{HCOOCH}_3$   
Yukarıdaki organik bileşiklerin aynı ortamda kaynama noktaları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A)  $\text{I} > \text{II} > \text{III}$  B)  $\text{II} > \text{I} > \text{III}$  C)  $\text{I} > \text{III} > \text{II}$   
D)  $\text{I} > \text{I} > \text{I}$  E)  $\text{II} > \text{III} > \text{I}$

10. Aynı koşullarda bulunan aşağıdaki bileşik çiftlerinden hangisinin kaynama noktaları arasında  $\text{X} > \text{Y}$  ilişkisi vardır?

| X  | Y   |
|--|---|
| A) $\text{CH}_3 - \text{CH}_3$   | $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$   |
| B) $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ | $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - \text{CH}_3$ |
| C) $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$  | $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{OH}$  |
| D) $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{OH}$  | $\text{CH}_2 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \underset{\text{OH}}{\text{CH}_2}$   |
| E) $\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{OCH}_3$         | $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{OH}$      |

11.



Yukarıdaki bileşiğin yeterince indirgenmesi sonucu oluşan bileşik ile ilgili,

- I. IUPAC ad 1.3 bölündüğüdür  
II. Dieter eter ile fonksiyonel grup izomeridir  
III. Hem primer hem de sekonder alkol özelliği gösterir

yargılanndan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) ve III  
D) II ve III E) I, II ve III





# KARMA SORULAR 5



1. Bir mono alkenin 35 gram kütlece % 40'lık 200 gram bromlu suyun rengini gıdertiyor.

Buna göre, alkenin formülü nedir? (H: 1, C: 12, Br: 80,

- A)  $C_2H_4$  B)  $C_3H_6$  C)  $C_4H_8$   
D)  $C_5H_{10}$  E)  $C_6H_{12}$

2. Aşağıdaki bileşik çiftlerinden hangisi birbirinin yapısal izomeri değildir?

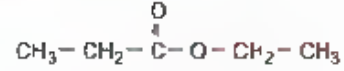
|                    |                  |
|--------------------|------------------|
| A) 1 – brom propan | İzopropil bromür |
| B) 1 – bütin       | 2 – bütin        |
| C) Etanol          | Etanal           |
| D) 2 – penten      | Siklopentan      |
| E) İzobütil klorür | 2 – klor bütan   |

| Bileşik | Adı            |
|---------|----------------|
| I.      | o-brom fenol   |
| II.     | m-etil anilin  |
| III.    | p-nitro toluen |

Yukarıdaki aromatik bileşiklerden hangileri doğru adlandırılmıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve I  
D) I ve II E) I, I ve I

4.



Yukarıda formülü verilen ester bileşiği ile ilgili,

IUPAC adı etil propanoattır

- I. Hidrolize edildiğinde n – propil alkol ve asetik asit oluşur  
II. Pentanoik asit ile fonksiyone grup izomeridir

yargılarından hangileri doğrudur?

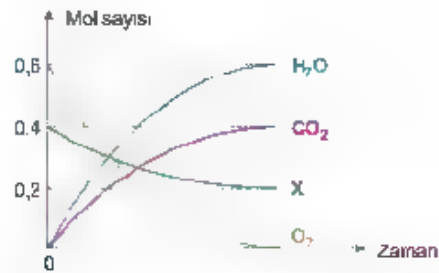
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II  
D) I ve III E) I, II ve II

5.

Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin bir molekülündeki karbon (C) atomu sayısı en fazladır?

- A) Propandioik asit  
B) Siklopropil alkol  
C) Asetik asidin metil esteri  
D) Etil metil keton  
E) 2 – amino propanoik asit

6.




Organik bir bileşğin yakılması sırasında maddelerin mol sayısı – zaman grafiği verilmiştir

Buna göre, organik bileşik aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Etan B) Etilen C) Etanol  
D) Asetaldehit E) Asetik asit



7 Aşağıdaki organik bileşikler ile ilgili verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

| Bileşik   | Bilgi   |
|---|---|
| A) $\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \\   \quad   \\ \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \end{array}$ | Ad siklobütandır  |
| B) Propen   | Toplam 8 tane sigma ( $\sigma$ ),<br>1 tane pi ( $\pi$ ) bağ içerir |
| C) $\text{C}_2\text{H}_6$   | Metallerin kesilmesinde ve<br>kaynak işlerinde kullanılır           |
| D) 2-metil bütan  | Bir molekülünde toplam<br>17 tane atom vardır                       |
| E)                   | Patlayıcı yapısında kullanılan<br>TNT'nin ana ham maddesidir        |

8.  $\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{CH}_3$  bileşiği için,  
I. Dimetil keton  
II. Propanon  
III. Aseton

adlandırılmalarından hangileri kullanılabilir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) I ve III      E) I, II ve III

9 Eşit molarite propan, propen ve propin gazlarından oluşan bir karışım yeterince bromlu su çözeltisinden geçiniyor

Buna göre, başlangıç karışımındaki toplam mol sayısının harcanan  $\text{Br}_2$ 'nin toplam mol sayısına oranı kaçtır?

- A)  $\frac{3}{4}$       B)  $\frac{2}{3}$       C) 1      D)  $\frac{3}{2}$       E) 3

10 Etanol (etil alkol) ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Tek başına ya da benzinle karıştırılarak kullanılabilen bir biyoyakıttır  
B) Petrole göre, oktan sayısı ve yanma hızı daha yüksektir  
C) Aynı miktar benzinden daha fazla enerji açığa çıkarır  
D) Şekerin fermentasyonundan ya da alkil halojenürlerin seyreltik NaOH ya da KOH çözeltileri ile tepkimesinden elde edilebilir  
E) İyi bir çözücü olduğundan ilaç, parfüm ve kolonya üretiminde kullanılır

11  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$  ve  $\text{C}_2\text{H}_2$  oldukları bilinen X, Y ve Z bileşiklerinin bromlu su ve amonyak  $\text{AgNO}_3$  çözeltileri ile tepkime verip (✓) vermemesi (X) durumları aşağıdaki tabiada verilmiştir

| Bileşik | Bromlu Su | Amonyaklı $\text{AgNO}_3$ |
|---------|-----------|---------------------------|
| X       | X         | X                         |
| Y       | ✓         | X                         |
| Z       | ✓         | ✓                         |

Buna göre, X, Y ve Z bileşikleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

|    | X                      | Y                      | Z                      |
|----|------------------------|------------------------|------------------------|
| A) | $\text{C}_2\text{H}_6$ | $\text{C}_2\text{H}_4$ | $\text{C}_2\text{H}_2$ |
| B) | $\text{C}_2\text{H}_4$ | $\text{C}_2\text{H}_2$ | $\text{C}_2\text{H}_6$ |
| C) | $\text{C}_2\text{H}_2$ | $\text{C}_2\text{H}_4$ | $\text{C}_2\text{H}_6$ |
| D) | $\text{C}_2\text{H}_6$ | $\text{C}_2\text{H}_2$ | $\text{C}_2\text{H}_4$ |
| E) | $\text{C}_2\text{H}_4$ | $\text{C}_2\text{H}_6$ | $\text{C}_2\text{H}_2$ |



# KARMA SORULAR 6



1.  $C_3H_6Br_2$  organik bileşiğinin kaç tane yapı izomeri vardır?

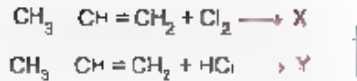
- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

2. I.  $C_2H_4$   
II.  $C_3H_6$   
III.  $C_4H_8$

Yukarıdaki organik bileşiklerden hangilerinin pi ( $\pi$ ) bağı içerdigi kesindir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III  
D) I ve II E) I, II ve III

3.



Yukarıdaki kimya tepkimeleri sonucu Markovnikov kuralına göre, oluşan X ve Y bileşiklerinin adlandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

|    | X                    | Y                |
|----|----------------------|------------------|
| A) | 1,2 - dikloro propan | 1 - kloro propan |
| B) | 1,2 - dikloro propen | 2 - kloro propen |
| C) | 1,1 - dikloro propan | 1 - kloro propan |
| D) | 1,2 - dikloro propan | 2 - kloro propan |
| E) | 1,1 - dikloro propan | 2 - kloro propan |

4. Genel formülü  $C_nH_{2n-2}$  olan bir hidrokarbon ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor;

- 0,2 molü 10,8 gramdır
- Amonyak  $CuNO_3$  çözeltisi ile tepkime verir.

Buna göre, bu hidrokarbon aşağıdakilerden hangisi olabilir? (C 12 H 1)

- A)  $CH_3-C \equiv CH$   
B)  $CH_2=CH-CH=CH_2$   
C)  $CH_3-CH_2-C \equiv CH$   
D)  $CH_3-C \equiv C-CH_3$   
E)  $CH_2=CH-C \equiv CH$

5.  $CH_3-O-\text{C}_6\text{H}_5$  bileşiği ile ilgili,

Keton sınıfına aittir

- I. Aromatik özellik gösterir  
II. Kapa formülü  $C_7H_8O$ 'dur.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III  
D) I ve II E) I ve III

6. Organik bir bileşik ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor

- Yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağı bulunur
- Tollens çözeltisi ile gümüş aynası oluşturur

Buna göre organik bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A)  $CH_3-CH_2-OH$  B)  $CH_3-C(=O)-H$   
C)  $H-C(=O)-OH$  D)  $CH_3-C(=O)-OH$   
E)  $CH_3-C(=O)-CH_3$



7

|      | X                | Y                 |
|------|------------------|-------------------|
| I.   | n – propil alkol | İzopropil alkol   |
| II.  | 2 – bütanol      | sek – bütül alkol |
| III. | İzobütül alkol   | ter – bütül alkol |
| IV.  | etil alkol       | etandiol          |

Yukarıdaki alkol çiftlerinden hangileri izomerdir?

- A) Yalnız I      B) I ve III      C) I ve IV  
D) I, I ve III      E) II, I I ve IV

8. Doymuş bir hidrokarbon ile ilgili aşağıdakilerden hangisinin doğruluğu kesin değildir?

- A) Genel formülü  $C_nH_{2n+2}$ 'dir  
B) Karbon atomlarının tümü  $sp^3$  hibritleşmesi yapar  
C) Yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağı bulunmaz  
D) Yalnızca karbon ve hidrojen atomları içerir.  
E) Yapısındaki tüm bağlar sigma bağıdır

9. Benzen molekülünden 2 tane H atomu çıkarılıp yerine 2 tane metil grubunun bağlanmasıyla birbirinin izomeri olan kaç tane aromatik bileşik yazılabilir?

- A) 1      B) 2      C) 3      D) 4      E) 5

10. Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin IUPAC sistemine göre adlandırılması doğru verilmiştir?

- A) 1,2 – dimetil bütan  
B) 2,4,4 – trimetil pentan  
C) 2 – etil – 3 – metil bütan  
D) 3 – etil – 3 – metil pentan  
E) 2 – metil – 4 – brom pentan

11

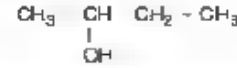


Yukarıdaki bileşikler için,

- I. Polimerleşme tepkimesi verebilme  
II. Alkinlere su katılmasıyla elde edilebilme  
III. Tollens çözeltisi ile gümüş aynası oluşturabilme

özelliklerinden hangileri ortakdır?

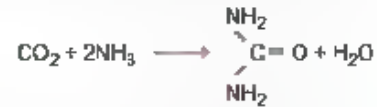
- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) II ve III



Bileşiği ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) IUPAC ad 2 – bütanol'dür  
B) Yagın ad sekonder bütül alkol'dür  
C) Yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağı içerir  
D) Kaynama noktası 1 – bütanol'den yüksektir  
E) İzobütül alkol ile izomerdir

13.  $\text{CO}_2$  ve  $\text{NH}_3$  gazları yüksek basınç altında aşağıdaki denkleme göre tepkimeye girdiğinde Üre ve su oluşur



Buna göre, 1'er mol  $\text{CO}_2$  ve  $\text{NH}_3$  gazları tam verimle tepkimeye girdiğinde kaç gram Üre oluşur?  
(H: 1, C: 12, N: 14, O: 16)

- A) 15      B) 30      C) 45      D) 60      E) 75



# KARMA SORULAR 7



1. Etan, etilen ve asetik asitten oluşan 10 mol'ük bir karışım,

- Önce yeterli amonyaklı  $\text{AgNO}_3$  çözeltisinden geçirildiğinde 4 mol beyaz çökelti oluşuyor
- Kalan karışım bromlu sudan geçirildiğinde 2 mol  $\text{Br}_2$  harcıyor

Buna göre, başlangıç karışımındaki etanın molce yüzdesi kaçtır?

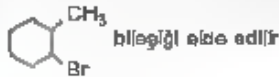
- A) 10 B) 20 C) 30 D) 40 E) 60

2. Uygun koşullarda gerçekleştirilen aşağıdaki tepkimelerden hangisinin sonucunda elde edilen ürün yanlış verilmiştir?

- A) Propene su kabılmasıyla 2 – propanol elde edilir.  
B) Metanik asit ile etanolün tepkimesinden etil metil eter elde edilir.  
C) Asetaldehitin yükseltgenmesinden etanoik asit elde edilir.  
D) Glukozun fermantasyonundan etanol elde edilir.  
E) Asetonun indirgenmesinden 2 – propanol elde edilir.

3.  bileşiği ile ilgili,

- I UPAC adı 1 – metil sikloheksen'dir  
II Kapalı formülü  $\text{C}_7\text{H}_{14}$ 'tür  
III Markovnikov kuralına göre HBr katı ması sonucu,



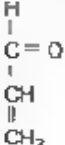
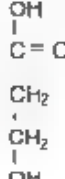
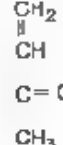
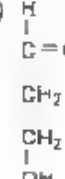
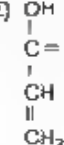
yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II  
D) I, II ve III E) I, II ve IV

4. Organik X bileşiği ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor

- Bromlu suyun rengini giderir
- Fehling çözeltisine etk etmez

Buna göre, X bileşiği aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A)  B)  C)  D)  E) 

5. Bilgi: Alkanlar adlandırılırken, molekülde eşit uzunlukta birden fazla C zinciri varsa, dallanma sayısının fazla olduğu C zinciri esas alınır

Bir C atomuna bir metil, bir etil, bir n – propil ve bir izopropil bağlanmasıyla elde edilen alkanın IUPAC adı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) 2,3 – dimetil heksan  
B) 3 – metil – 3 – izopropil heksan  
C) 4 – etil – 4,5 – dimetil heksan  
D) 2, 3, 4 – trimetil heksan  
E) 3 – etil – 2,3 – dimetil heksan

6.

|     |    |
|-----|----|
| 19  | F  |
| 35  | Cl |
| 80  | Br |
| 127 | I  |
| 201 | At |

21,8 gram doymuş alkil halojenür ve yeterince KOH çözeltisi kullanılarak 9,2 gram etil alkol elde ediliyor

Buna göre, alkil halojenürün yapısında bulunan halojen aşağıdakilerden hangisidir? (C: 12, H: 1, O: 16)


- A) F B) Cl C) Br D) I E) At



7. Mol kütlesi 102 g/mol olan bir esterin hidroliz edilmesiyle oluşan karboksilik asit ve alkolün adı aşağıdakilerden hangisi olabilir? (H: 1, C: 12, O: 16)

|    | Karboksilik Asit | Alkol        |
|----|------------------|--------------|
| A) | Metanoik asit    | Etanol       |
| B) | Etanolik asit    | Etanol       |
| C) | Propanolik asit  | Metanol      |
| D) | Etanolik asit    | 1 - propanol |
| E) | Propanolik asit  | 1 - propanol |

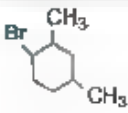
8. Aşağıdaki organik bileşiklerle ilgili verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

| Bileşik  | Bilgi  |
|--|--|
| A) $\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$                       | Sekonder alkoldür                                  |
| B) $\text{H} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{H}$                                    | Amonyaklı gümüş nitrat çözeltisi ile tepkime verir |
| C)  | p-nitro toluen olarak adlandırılır                 |
| D) 2-metil-2-büten   | cis-trans izomerisi gösterir                       |
| E) $\text{CH}_3 - \underset{\text{NH}_2}{\text{CH}} - \text{COOH}$                     | Amfoter özellik gösterir                           |

9. Kapalı formülü  $\text{C}_6\text{H}_{14}$  olan hekzan bileşiğinin kaç tane yapı izomeri vardır?

|      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| A) 3 | B) 4 | C) 5 | D) 6 | E) 7 |
|------|------|------|------|------|

10. Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin IUPAC adı yanlış verilmiştir?

| Bileşik  | IUPAC adı                       |
|--|---------------------------------|
| A)   | 1-bromo-2,4-dimetil sikloheksan |
| B) $\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{O} - \text{CH}_3$   | Metil etanoat                   |
| C) $\text{CH}_2 = \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH} - \text{CH}_3$   | 1-büten-3-ol                    |
| D) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{CH}_3$   | 1-etoksil-4-metil sikloheksan   |
| E) $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{H}$ | 2,3-dimetil bütanal             |

11. Aşağıdaki tepkimelerden hangisi sonucu oluşan ürünlerde yanlıklık yapılmıştır?

|   |
|---|
| A) $\text{CH}_4 + 4\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{UV}} \text{CCl}_4 + 4\text{HCl}$                  |
| B) $3(\text{CH}=\text{CH}) \xrightarrow{600^\circ\text{C}} \text{C}_6\text{H}_6$                    |
| C) $\text{C}_6\text{H}_2\text{O}_8 \xrightarrow{\text{Mayıs}} 4\text{CH}_3\text{OH} + 2\text{CO}_2$ |
| D) $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$     |
| E) $\text{CH}_3\text{CHO} \xrightarrow{[\text{O}]} \text{CH}_3\text{COOH}$                          |





1.  $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{X}$  (Ana ürün,  
-  $\text{V}^{[4]} \rightarrow \text{X}$

tepkimelerindeki X ve Y organik bileşiklerinin  
adlandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru  
verilmiştir?

|    | X            | Y              |
|----|--------------|----------------|
| A) | 1 - propanol | Propanal       |
| B) | 1 - propanol | Aseton         |
| C) | 1 - propanol | Propanoik asit |
| D) | 2 - propanol | Propanal       |
| E) | 2 - propanol | Aseton         |

2.  $\text{2 - metil - 2 - bütin} + \text{su} \rightarrow \text{X}$   
 $\text{3 - metil - 1 - bütin} + \text{su} \rightarrow \text{Y}$

Yukarıdaki tepkimeler sonucu Markovnikov kuralına  
göre, oluşan X ve Y bileşiklerinin IUPAC adı  
aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

|    | X                       | Y                              |
|----|-------------------------|--------------------------------|
| A) | 3 - metil - 2 - bütanol | 3 - metil - 1 - bütin - 2 - ol |
| B) | 2 - metil - 2 - bütanol | 3 - metil bütanal              |
| C) | 3 - metil - 2 - bütanol | 3 - metil bütanol              |
| D) | 3 - metil - 3 - bütanol | 3 - metil - 1 - bütin - 2 - ol |
| E) | 2 - metil - 2 - bütanol | 3 - metil bütanol              |

3. Mol kütlesi 58 g/mol olan bir hidrokarbon yakıldığında eşit  
sayıda  $\text{CO}_2$  ve  $\text{H}_2\text{O}$  oluşuyor

Buna göre bu hidrokarbonun kaç tane yapı izomeri  
vardır? (C: 12, H: 1)

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

4. Aseton ve asetaldehit karışımının 50 gramı Tollens  
çözeltisi ile tepkimeye girdiğinde 108 gram Ag metal elde  
ediliyor

Buna göre, karışımda kaç gram aseton bulunur?  
(H: 1, C: 12, O: 16, Ag: 108)

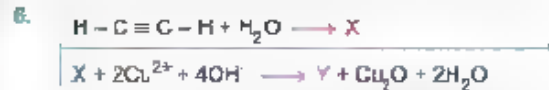
- A) 22 B) 28 C) 32 D) 36 E) 40

5. Kapalı formülü  $\text{C}_4\text{H}_8$  olan bir bileşik ile ilgili,

- 1 molekülünde 2 tane pi bağı bulunur
- Amonyaklı  $\text{AgNO}_3$  çözeltisi ile tepkime verir
- 1 molü tamamen yakıldığında 4 mol  $\text{CO}_2$  gazı  
oluşur

Yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III  
D) I ve II E) I ve III



Yukarıdaki tepkimelerde yer alan X ve Y bileşikleri  
aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

|    | X                               | Y                        |
|----|---------------------------------|--------------------------|
| A) | $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ | $\text{CH}_3\text{CHO}$  |
| B) | $\text{CH}_3\text{OCH}_3$       | $\text{CH}_3\text{COOH}$ |
| C) | $\text{CH}_3\text{CHO}$         | $\text{HCOOCH}_3$        |
| D) | $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ | $\text{HCOOCH}_3$        |
| E) | $\text{CH}_3\text{CHO}$         | $\text{CH}_3\text{COOH}$ |



7. Aşağıdaki indirgenme – yükseltgenme tepkimelerinde oluşan ürünlerden hangisi yanlış verilmiştir?

- A)  $\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\underset{\text{||}}{\text{C}}} - \text{CH}_3 + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{CH}}} - \text{CH}_3$
- B)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
- C)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \overset{\text{O}}{\underset{\text{||}}{\text{C}}} - \text{H} + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \overset{\text{O}}{\underset{\text{||}}{\text{C}}} - \text{OH}$
- D)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + \text{H}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$
- E)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 \xrightarrow{[\text{O}]} \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$

9. Aşağıdaki yöntemlerden hangisini kullanarak etanol elde edilmez?

- A) Şekerin fermentasyonu
- B) Etil bromür bileşiğinin NaOH çözeltisi ile sülmesi
- C) Etilene asidik ortamda su katılması
- D) Seyreltik  $\text{KMnO}_4$  çözeltisine bazik ortamda etilen ilave edilmesi
- E) Asetaldehitin uygun koşullarda indirgenmesi

10.  $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{CH} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{1} \text{CH}_2 = \underset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{C}}} - \text{CH}_3 \xrightarrow{2} \text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\underset{\text{||}}{\text{C}}} - \text{CH}_3$   
(A) (B)

Yukarıdaki tepkimeler ve oluşan moleküller ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) 1 nolu tepkime tek yönlü, 2 nolu tepkime çift yönlüdür
- B) A molekülü enol, B molekülü dimetil keton'dur
- C) A molekülü kararsız, B molekülü karardır
- D) A ve B moleküller arasında atomların yeri sabitken çift bağ elektronlarının yeri değişir
- E) A ve B moleküllerinin kapalı formülleri aynı, yapı formülleri farklıdır

8. (1)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{Br} + \text{NaOH} \xrightarrow{\text{ısı, aprotik}} \text{X} + \text{NaBr}$

(2)  $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Y}$  (Ana ürün)

Yukarıdaki tepkimeler ve oluşan ürünler ile ilgili,

- I. 1 tepkime yer değiştirmedir
- II. 2 tepkime katılmadığı
- III. X ve Y bileşikleri fonksiyonel grup izomeridir
- yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
- D) I ve III E) I, II ve III

11.  $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{X} + \text{Ca(OH)}_2$   
 $\text{X} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Y}$

Yukarıdaki tepkimelerde X ve Y ile gösterilen bileşiklerin sınıfı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

|    | X     | Y       |
|----|-------|---------|
| A) | Alkan | Alkol   |
| B) | Alkin | Aldenit |
| C) | Alken | Keton   |
| D) | Alkin | Alkol   |
| E) | Alken | Aldenit |



1. Yapısında sadece C ve H atomu bulunduran organik bileşiklere hidrokarbon, C ve H atomunun yanı sıra O, N, S, Cl, Br gibi atomlardan en az birini bulunduran organik bileşiklere de heteroatomlu bileşik denir.

Buna göre, aşağıdaki organik bileşiklerden hangisinin sınıfı yanlış verilmiştir?

| Organik Bileşik   | Sınıf        |
|---|--------------|
| A) $\text{CH}_3\text{CH}_2 - \text{OH}$   | Heteroatomlu |
| B) $\begin{array}{c} \text{CH}_2 \quad \text{CH}_2 \\   \quad \quad   \\ \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \end{array}$ | Hidrokarbon  |
| C) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$                                      | Heteroatomlu |
| D) $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{CH}$  | Hidrokarbon  |
| E) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{COOH} \\   \\ \text{NH}_2 \end{array}$                     | Heteroatomlu |

3.  $\text{CH}_4$ 'ün klorlanması ile elde edilen bileşiklerin kullanım alanları ile ilgili,

|     | Bileşik                                     | Kullanım Alanı   |
|-----|---|--|
| I   | $\text{CH}_3\text{Cl}$<br>(Metil klorür)    | Silikon polimerlerin üretiminde  |
| II  | $\text{CH}_2\text{Cl}_2$<br>(Dikloro metan) | Metil ve tekstil sanayisi, kauçuk, fotoğraf filmi, sentetik lif ve mürekkep üretiminde |
| III | $\text{CHCl}_3$<br>(Kloroform)              | Bayılıcı özelliğinden dolayı tıpta anesteziik madde olarak                             |
| IV  | $\text{CCl}_4$<br>(Karbon tetraklorür)      | Yangın söndürücü ve kuru temizleme işlemlerinde yağ çözücü olarak                      |

yukarıdakilerden hangileri doğrudur?

- A) I ve II      B) I ve IV      C) I, II ve I  
D) II, III ve IV      E) Hepsi

2. Bir hidrokarbonun  $\text{NH}_3$ 'lü  $\text{AgNO}_3$  çözeltisi ile yer değiştirme tepkimesi verabilmesi için aşağıdaki özelliklere sahip olması gerekir

- A. kline sınıfına ait olmasıdır
- Üçü bağa bağlı karbonların en az bir tanesinde H atomu bulunmalıdır

Buna göre,

- I  $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$   
II  $\text{CH} \equiv \text{CH}$   
III  $\text{CH}_3 - \text{C} = \text{CH}$   
IV  $\text{CH}_3 - \text{C} = \text{C} - \text{CH}_3$

bileşiklerinden hangilerinin  $\text{NH}_3$ 'lü  $\text{AgNO}_3$  çözeltisi ile yer değiştirme tepkimesi vermesi beklenir?

- A) Yalnız II      B) Yalnız IV      C) I ve II  
D) II ve III      E) II, III ve IV

4. Aşağıda bazı alkanların normal kaynama noktası değerleri verilmiştir

| Alkan      | Kaynama Noktası (°C) |
|------------|----------------------|
| n – pentan | 36                   |
| İzopentan  | 28                   |
| Neopentan  | 9,5                  |

Buna göre, yukarıdaki alkanların kaynama noktaları arasındaki farkın nedeni aşağıdaki ifadelerden hangisi ile açıklanabilir?

- A) Alkanlarda dallanma arttıkça kaynama noktası azalır  
B) Karbon sayısı arttıkça alkanların kaynama noktası yükselir  
C) İçerdiği kovalent bağ sayısı fazla olan alkanların kaynama noktaları düşük olur  
D) Toplam elektron sayısı fazla olan alkanların kaynama noktaları yüksek olur  
E) Alkanlarda d & basınç azaldıkça kaynama noktası azalır

5. Bir C atomuna

- 1 tane alkil grubu bağlı ise primer
- 2 tane alkil grubu bağlı ise sekonder
- 3 tane alkil grubu bağlı ise tersiyer
- 4 tane alkil grubu bağlı ise kuaterner

C atomu denir

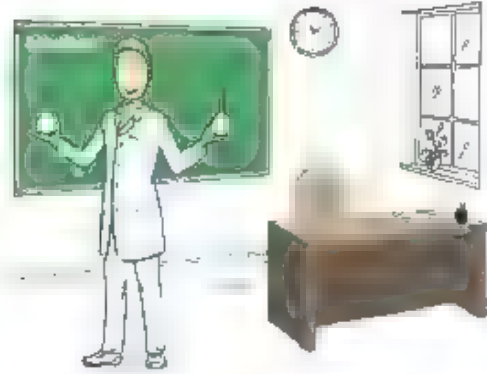
Buna göre, aşağıdaki organik bileşiklerden hangisi yukarıda bahsedilen dört tür C atomunu da içerir?

- A) 2 – metil bütan  
B) 2,2 – dimetil bütan  
C) 2,2,3 – trimetil bütan  
D) 3 – etil – 2 – metil pentan  
E) 2,3,3 – trimetil pentan

6. Murat Öğretmen kimya dersine içinde renksiz propan ve propen gazları bulunan iki ayrı balon joje ile geliyor ve aşağıdaki soruyu soruyor

“Arkadaşlar sizce hangi elimde hangi gaz var?

Bir başka deyişle, elimdeki bu gazları ayırt etmek için sizce hang. deneyleri yapabiliriz?”



Öğrencilerin bazılarından şu cevaplar geliyor:

Haluk: Gazlardan 1'er mol alıp yakarak, açığa çıkan CO<sub>2</sub> gazı miktarlarını karşılaştırırız

Ayşe: Gazları bromlu su çözeltisinden geçirerek bromlu suyun kırmızı rengini giderip gidermediğine bakarız

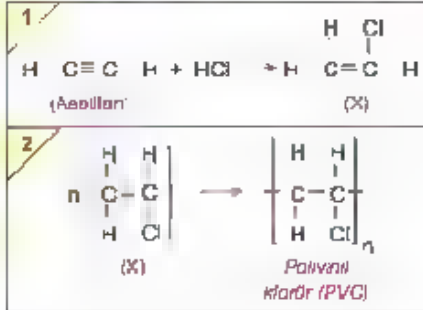
Buket: Gazları amonyaklı AgNO<sub>3</sub> çözeltisinden geçirerek, beyaz çökeltik oluşup oluşmadığına bakarız

Buna göre, Murat Öğretmen hangi öğrencilerinin verdiği cevaptan memnun olur?

- A) Yalnız Haluk  
B) Yalnız Ayşe  
C) Yalnız Buket  
D) Haluk ve Ayşe  
E) Ayşe ve Buket



1. Asetilenden başlanarak polivinil klorür (PVC) elde et tepkimeleeri aşağıda verilmiştir



Buna göre,

- 1 tepkimenin türü katılma dır
- 2 tepkimenin türü polimerleşmedir
- X'in özel adı vinil klorürdür.
- Oluşan polivinil klorür (PVC) inşaat sektöründe kullanılan çok önemli bir polimerdir

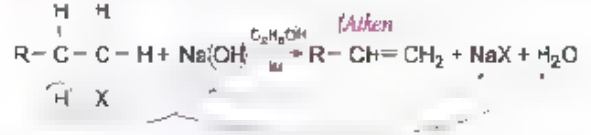
Yargılardan hangileri doğrudur?

- A) I ve III B) II ve IV C) I, I ve II  
D) I, III ve IV E) I, II ve IV

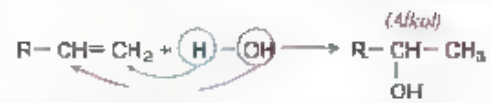
2. Aşağıdaki organik bileşiklerin IUPAC adlandırılması yapılırken hangisinin C zincirindeki C atomlarının numaralandırılması yanlış yapılmıştır?

- A)  $\begin{matrix} 5 & 4 & 3 & 2 & 1 \\ \text{CH}_3 & \text{CH} = \text{CH}_2 & - & \text{CH} & \text{CH}_3 \\ & | & & | & \\ & \text{CH}_3 & & \text{Br} & \end{matrix}$
- B)  $\begin{matrix} & \text{CH}_3 \\ & | \\ \text{CH}_2 = & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_3 \\ & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 \end{matrix}$
- C)  $\begin{matrix} & \text{CH}_3 \\ & | \\ \text{CH}_3 - & \text{C} & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH} & - & \text{CH}_2 & - & \text{OH} \\ & | & & | & \\ & \text{CH}_3 & & \text{CH}_3 & \end{matrix}$
- D)  $\begin{matrix} & \text{O} & & \text{CH}_3 \\ & || & & | \\ \text{CH}_3 - & \text{CH}_2 & - & \text{C} & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH} & - & \text{CH}_3 \\ & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 \end{matrix}$
- E)  $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$

3. Alkil halojenürlerden (R - X) etanolde çözünmüş NaOH veya KOH gibi kuvvetli bazlar kullanılarak hidrojen halojenür (HX) çekilmesi ile alken elde edilir



Alkenlere su katılması "Markovnikov Kuralı"na göre gerçekleşir. Bu kurala göre, simetrik olmayan alkenlere polar bir molekül katılırken molekülün pozitif kısmı ikli bağ karbonlarından hidrojeni fazla olan karbone katılır



Yukarıdaki tepkimeleer sonucu oluşan X ve Y bileşikler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- X, propendir
- Y, 2-propanoldür
- X, cis-trans izomeri, göstermez
- Y, primer alkol özelliği gösterir
- X, polimerleşme tepkimesi, verir

4. Etanol, biyokütlelerden elde edilen, tek başına ya da benzinle karıştırılarak yakıt olarak kullanılabilen organik bir sıvıdır. Günlük hayatta kullanılan araçlarda pek yaygın olmasa da, Formula – 1 arabalarında kullanımı çok yaygındır.

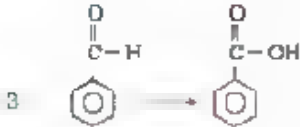
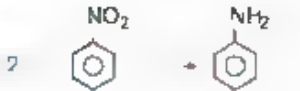
Etanol, benzinle kıyaslandığında aşağıdaki özelliklere sahiptir:

- I Oktan sayısı yüksektir
- II Yanma süresi kısadır
- III Motorda daha az tahribata yol açar
- IV Suda kolayca çözünür ve yandığında daha az enerji açığa çıkarır.
- V Açığa çıkardığı gazların çevreye verdiği zarar daha azdır

Buna göre, etanolün yukarıdaki özelliklerinden hangisi Formula – 1 arabalarında yakıt olarak benzin yerine etanol kullanılmasının nedenlerinden biri olamaz?

- A) I B) II C) III D) IV E) V

5.



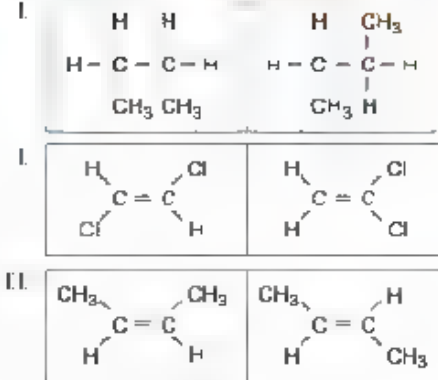
Yukarıdaki organik tepkimeleri inceleyen bir öğrencinin,

- I 1. de katılma tepkimesi sonucu benzenden toluen elde edilmiştir
- II 2. de indirgenme tepkimesi sonucu nitrobenzenden anilin elde edilmiştir.
- III 3. de yükseltgenme tepkimesi sonucu benzil alkolde benzoik asit elde edilmiştir

değerlendirmelerinden hangilerini yapması uygundur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II  
D) I ve II E) I, II ve III

6.

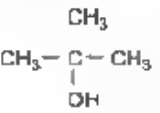
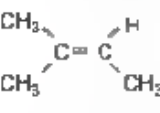
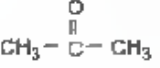


Yukarıda verilen bileşik çiftlerinden hanglerinde cis – trans izomerliği görülmez?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III  
D) I ve II E) I, II ve III

7.

Aşağıdaki organik bileşikler ile ilgili verilen bilgilerden hangisinin doğruluğu kesin değildir?

| Organik Bileşik   | Bilgi  |
|---|--|
| A) C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>  | Apolar yapıda olduğu için suda çözünmez  |
| B)  | – OH grubunun bağlı olduğu C atomuna H atomu bağlı olmadığı için tersiyer alkoldür                   |
| C)  | İkili bağlı karbonlardan bir tanesinde iki ayrı grup bağlı olduğundan cis-trans izomerliği göstermez |
| D)  | Karbonil grubuna bağlı hidrojen atomu içermediğinden yükseltgenmez                                   |
| E) C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>  | Yapısında pi (π) bağı bulunduğundan bromlu suyun rengini giderir                                     |



1. ■ Hidroksil grubu sayısı aynı olan alkollerde karbon sayısı arttıkça kaynama noktası artarken, sudaki çözünürlük azalır.
- Karbon sayısı aynı olan alkollerde hidroksil grubu sayısı arttıkça kaynama noktası ve sudaki çözünürlük artar.

Buna göre,

- Etanolün kaynama noktası metanolten yüksektir.
- I. 1-propanolün sudaki çözünürlüğü 1-bütanolden fazladır.
- II. 1,2-propandiolün hem kaynama noktası hem de sudaki çözünürlüğü 1-propanolden fazladır.

yargılardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve III  
D) I ve II      E) I, II ve III

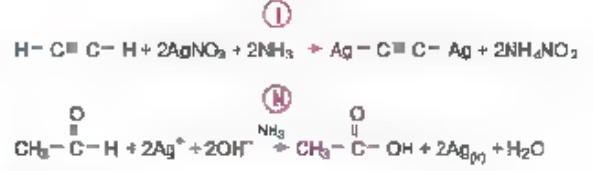
2. Organik bir bileşik ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor.

- Bromlu suyun rengini giderir.
- Ketonun indirgenmesiyle oluşur.

Buna göre, organik bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$
- B)  $\text{CH}_3 - \text{CH} = \underset{\text{OH}}{\text{C}} - \text{CH}_3$
- C)  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{OH}$
- D)  $\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- E)  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$




3. Aşağıda asetilen ve asetaidehitin amonyaklı gümüş nitrat çözeltisi ile verdiği tepkimeler verilmiştir.



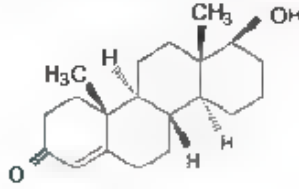
Buna göre, tepkimeler dikkatle incelendiğinde tepkime türleri için aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- |    | I              | II             |
|----|----------------|----------------|
| A) | Katılma        | Yükseltgenme   |
| B) | Yer değiştirme | Katılma        |
| C) | Yükseltgenme   | Yer değiştirme |
| D) | Katılma        | Yer değiştirme |
| E) | Yer değiştirme | Yükseltgenme   |

4. Aşağıdaki organik bileşik çiftlerinden hangisi birbirinden farklıdır?

|    |   |   |
|----|---|---|
| A) | $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$         | $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_3$         |
| B) |  |  |
| C) |   | $\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - \text{CH}_3$   |
| D) | $\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{OH}$                    | $\text{H} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{OCH}_3$                    |
| E) | $\text{CH}_2 = \underset{\text{CH}_3}{\text{C}} - \text{CH}_3$                        | $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_2}{\text{C}} - \text{CH}_3$                        |

5. Erkeklik hormonu olarak da bilinen "testosteron" molekülünün yapısal formülü aşağıda verilmiştir



Buna göre testosteron molekülünde,

- I. Alken
- II. Alkol
- III. Aldehit
- IV. Keton

yukarıdaki fonksiyonel gruplardan hangileri bulunur?

- A) I ve III      B) II ve IV      C) I, II ve IV  
D) I, I ve II      E) I, III ve IV

7. Aşağıda bazı alkollerin aynı basınçtaki kaynama noktaları ve suda çözünürlük değeri verilmiştir

| Alkol   | Kaynama Noktası (°C) | Sudaki Çözünürlük (g/mL) |
|---|----------------------|--------------------------|
| $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$                       | 78                   | Sınırsız                 |
| $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$            | 97                   | 8                        |
| $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ | 118                  | 3                        |

Buna göre, alkoller ile ilgili yalnızca yukarıdaki tablo incelenerek,

Karbon sayısı arttıkça kaynama noktaları artar

- I. Dallanma arttıkça kaynama noktaları azalır
- II. Karbon sayısı arttıkça sudaki çözünürlükleri azalır
- IV. Yapılarındaki  $-\text{OH}$  grubu sayısı arttıkça hem kaynama noktaları hem de sudaki çözünürlükleri artar

sonuçlarından hangileri çıkarılabilir?

- A) Yalnız I      B) I ve III      C) I ve IV  
D) I, II ve III      E) II, I ve IV

6. Yağların tat ve koku bozukluğunu gidermek için gıda maddelerine katılan antioksidan özellikteki organik bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A)      B)      C)   
D)      E)

8. Amonyaklı gümüş nitrat çözeltisi ile tepkimeye giren aldehitler karboksilik aside yükseltgenirken çözeltide bulunan  $\text{Ag}^+$  iyonları indirgenerek gümüş aynasını oluşturur

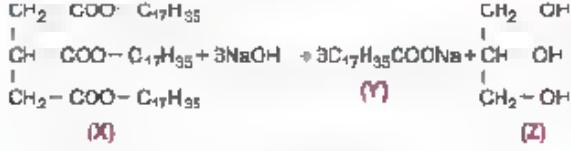


Açık zincirli doymuş bir aldehitin 14,4 gramı amonyaklı gümüş nitrat çözeltisi ile tepkimeye girdiğinde 43,2 gram gümüş aynası oluştuğu gözleniyor

Buna göre, aldehitin adlandırılması aşağıdakilerden hangisi olabilir? (H: 1, C 12, O 16, Ag 108)

- A) Metanal      B) Etanal      C) Propanal  
D) Bütenal      E) Pentanal

1. Bitkisel ve hayvansal yağların kuvvetli bazlarla karıştırılarak uygun sıcaklıkta ısıtılmasıyla oluşan tuzla sabun, bu olaya da **sabunlaşma** denir



Buna göre yukarıdaki sabunlaşma tepkimesinde yer alan X, Y ve Z bileşiklerinden,

| Bileşik | Adı              |
|---------|------------------|
| X       | Gliseryl stearat |
| Y       | Sodyum stearat   |
| Z       | Gliserin         |

hangilerinin adlandırılması doğru verilmiştir?

- A) Yalnız X      B) Yalnız Z      C) X ve Y  
D) Y ve Z      E) X, Y ve Z

2. Esterler bir karboksilik asit molekülü ile bir alkol molekülünün tepkimesinden bir molekül su açığa çıkması sonucu oluşur



Esterlerin özel adlandırılmasında önce esteri oluşturan karboksilik asidin adı yazılır sonra alkoldeki alkil grubunun adı na ester sözcüğü eklenir

Buna göre,

| Ester   | Özel Adı                           |
|---|------------------------------------|
| I. $\text{H} - \text{C}(=\text{O}) - \text{O} - \text{CH}_3$  | Formik asidin metil esteri         |
| II. $\text{CH}_3 - \text{C}(=\text{O}) - \text{O} - \text{CH}_3$                                    | Formik asidin etil esteri          |
| III. $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{C}(=\text{O}) - \text{O} - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_3$ | Propiyonik asidin izopropil esteri |

yukarıdaki esterlerden hangilerinin özel adı doğru verilmiştir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) I ve III      E) I ve I

3. Yapısındaki üçlü bağ, 1 ve 2 numaralı karbonlar arasında olan alkinlere uç alkin denir

Buna göre bir alkinin,

Amonyaklı  $\text{AgNO}_3$  çözeltisiyle tepkime vererek beyaz gökelek oluşturmaması

II Bromlu su çözeltisinin rengini gidirmemesi

III Su katılması sonucu aldehit oluşmaması

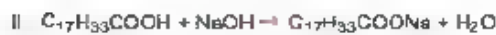
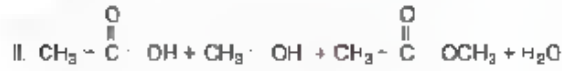
özelliklerinden hangilerini göstermesi uç alkin olduğunu ispatlar?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) I ve III



4. Karboksilik asitler genelde iki tür kimyasa tepkime verir. Bunlardan bir tanesi karboksil grubundaki  $\text{C}-\text{O}$  bağının koparak  $-\text{OH}$  verici olarak davrandıkları tepkimeler, diğeri ise  $\text{O}-\text{H}$  bağının koparak  $\text{H}^+$  verici olarak davrandıkları tepkimelerdir.

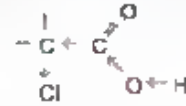
Buna göre,



tepkimelerinden hangileri karboksil grubundaki  $\text{C}-\text{O}$  bağının koparak  $-\text{OH}$  grubunun ayrılmasıyla gerçekleşmiştir?

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) I ve III  
D) I ve III                      E) I, II ve III

5.  $\text{R}-\text{COOH}$  yapısındaki bir karboksilik asitte  $\text{R}-$  grubundaki karbon atom(lar)ına elektronegatifliği yüksek halojen(ler) bağlandığında asidin iyonlaşma yüzdesi dolayısıyla asitlik kuvveti artar.



Görüldüğü üzere Cl halojeni moleküldeki bağ elektronlarını kendisine doğru çekerek  $\text{H}$  atomunun daha kolay verilmesini sağlar. Bu da molekülün asitliğini artırır. Cl halojeninin karboksil karbonuna yakın olması ve sayısının artmasıyla asitlik kuvveti daha da artar.

Yukarıdaki bilgiler dikkate alındığında,

- I.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$                       III.  $\text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{COOH}$   
II.  $\text{CH}_3\text{CHClCOOH}$                       IV.  $\text{CH}_3\text{CCl}_2\text{COOH}$

asitlerinin kuvvetlilikleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I > II > III > IV                      B) IV > I > II > III  
C) I > IV > II > III                      D) IV > I > II > III  
E) II > I > IV > III



1. Molekül formülü  $C_5H_{12}$  olan bir hidrokarbon UV ışınları etkisiyle  $Cl_2$  molekülü ile yer değiştirme tepkimesi vererek  $C_5H_{11}Cl$  formülüne sahip tek bir ürün oluşturmaktadır.



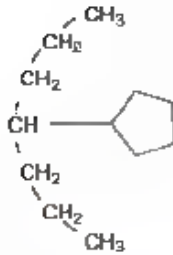
Buna göre, bu hidrokarbonun IUPAC adı,

- I n - pentan
- II 2 - metil bütan
- III 2,2 - dimetil propan

yukarıdakilerden hangileri olabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

2.



Yukarıdaki organik bileşiğin IUPAC kurallarına göre adlandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) 4 - sikloheptil pentan
- B) 4 - heptil siklopentan
- C) 4 - siklopentil heptan
- D) 4 - pentil heptan
- E) 4 - siklopentil sikloheptan

3. Karmaşık bir hidrokarbondaki H sayısı açık formülünü yazmaya gerek kalmadan açık zincirli doymuş hidrokarbonlar n genel formülü ( $C_nH_{2n+2}$ ) üzerinden aşağıdaki yolla bulunabilir

"Moleküle bulunan her bir pi ( $\pi$ ) bağı ve her bir halka genel formülden 2 tane H azaltır"

Örneğin 1 - etil - 2 - metil - 1,3 siklobütadien molekülündeki H sayısı aşağıdaki gibi bulunur

1 tane halka ve 2 tane pi ( $\pi$ ) bağı içerdüğünden genel

formülü  $C_nH_{2n+2}$  formülünden 6 tane H eksik yani

$C_nH_{2n-4}$  olmalıdır. Moleküledeki C sayısının 7 olduğu

dikkate alındığında kapalı formülün  $C_7H_{10}$ , H sayısının da 10 olduğu görülür

Bir hidrokarbonun 0,1 molü tam olarak yakıldığında 10,8 gram su oluşmaktadır

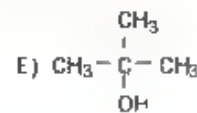
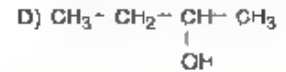
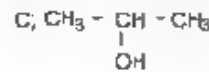
Buna göre, bu hidrokarbon aşağıdakilerden hangisi olamaz? ( $H_2O$ : 18 g/mol)

- A) 3 - metil - 1 - penten
- B) Etil siklobütan
- C) 3 - etil - 3 - metil - 1 - penten - 4 - in
- D) 2 - etil - 3 - metil - siklopenten
- E) 2,3 - dimetil - 1,3 - pentadien

4. Bilgi: Alkenlere kuvvetli asit katalizörliğünde su katılması sonucu alkol elde edilir

Buna göre, aşağıdaki alkollerden hangisi bu yöntemle ana ürün olarak elde edilemez?

- A)  $CH_3 - CH_2 - OH$
- B)  $CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$



5.



Samet Hoca'nın organik kimya dersinden koşarak kaçmaya çalışan yandaki öğrencinin IUPAC adı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? 🍷

- A) 3,4 – dietil – 3 – sikloheksil hekzan  
 B) 3,4 – dietil – 3 – heksil sikloheksan  
 C) 3,4 – dimetil – 3 – sikloheksil hekzan  
 D) 3,4 – dimetil – 3 – sikloheksan  
 E) 3,4 – dietil – 3 – sikloheksil sikloheksan

7.

Aşağıdaki bulmacada bazı organik bileşiklerin sınıfı gizlenmiştir.

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| N | T | A | O | L | S |
| A | L | K | E | N | A |
| C | O | M | S | U | E |
| R | K | E | T | O | N |
| A | L | N | E | C | I |
| O | A | L | R | N | A |

Buna göre, aşağıdaki organik bileşiklerden hangisinin sınıfı bulmacada yer almaz?

- A)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_3$       B)  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$       C)  $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{OH}$



6.

Asetaldehit ve asetik asitten oluşan 1 mol'ük bir karışım yeterince amonyaklı  $\text{AgNO}_3$  çözeltisi ile tepkimeye girdiğinde toplam 230,4 gram katı oluştuğu gözleniyor.

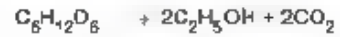
Buna göre, başlangıç karışımında kaç gram asetik asit bulunur? (H: 1, C: 12, O: 16, Ag: 108)

- A) 5,2      B) 7,8      C) 10,4      D) 13      E) 15,8

8.

Neşe Öğretmen, öğrencilerinden ev ödevi olarak glükozu mayaladıklarını ve elde ettikleri etil alkol ile kütlece % 23'lük alkolik su çözeltisi hazırlayıp bir sonraki derste sınıfa getirmelerini istiyor.

Öğrencilerinden biri olan Burak, evde 18 gram glükozu



denklemine göre mayalatarak bir miktar etil alkol elde ediyor.

Buna göre, Burak'ın Neşe Öğretmen'in istediği çözeltiyi hazırlayabilmesi için elde ettiği etil alkol kaç gram an su ilave etmesi gerekir? (H: 1, C: 12, O: 16)

- A) 24,2      B) 28,8      C) 30,8      D) 32,4      E) 34,8



9. Bir alkol molekülünde -OH grubunun bağlı olduğu C atomuna 3 farklı alkil grubu bağlıdır

$x$ , moleküldeki C atomu sayısı ve  $x \in \mathbb{N}^+$  olmak üzere aşağıdaki eşitsizliklerden hangisi moleküldeki C atomu sayısını doğru ifade eder?

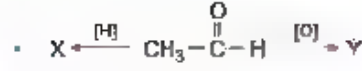
- A)  $x \geq 3$       B)  $x \geq 4$       C)  $x > 4$   
D)  $x > 7$       E)  $x \geq 7$

10. Monoalkollerden derişik  $H_2SO_4$  eşliğinde eliminasyon tepkimesi sonucu su çekilirse aken elde edilebilir. Su çekilirken -OH grubunun bağlı olduğu C atomuna bağlı birden fazla C atomu varsa "Zaitsev kuralı" gereğı hidrojeni az olan C atomundan hidrojen çıkar.

Buna göre, aşağıdaki alkollerden hangisinin 1 molünden 1 mol su çekilmesiyle oluşan alken cis - trans izomerisi gösterir?

- A)  $CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$   
B)  $CH_3 - \underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH} - CH - CH_3$   
OH  
C)  $CH_3 - \underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH} - CH_2 - OH$   
D)  $CH_3 - CH_2 - \underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH} - CH_2$   
OH  
E)  $CH_3 - C - CH_3$   
OH

11



Yukarıdaki tepkimeler sonucu elde edilen Z bileşiğinin IUPAC adı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) Etoksi etan  
B) 4 - oks, bütanolik asit  
C) Etil etanoat  
D) Bütanon  
E) Metil propanoat

12. Genel formülü  $C_nH_{2n-2}$  olan bir hidrokarbon ile ilgili aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) İki tane pi bağı içerir  
B) Doymamıştır  
C) Su katılması sonucu keton oluşur  
D) En az iki tane C atomu içerir  
E) Amonyaklı  $AgNO_3$  çözeltisi ile tepkime verir.

## ENERJİ KAYNAKLARI VE BİLİMSEL GELİŞMELER

- Fosil Yakıtlar
- Alternatif Enerji Kaynakları
- Sürdürülebilirlik
- Nanoteknoloji

2020

10

10

**Fosil Yakıtların Oluşumu ve Zararları**

Canlı kalıntıların n milyonlarca yıl oksijensiz ortamda başkalaşma uğraması sonucu oluşan yakıtlara **fosil yakıt** denir.

- Fosil yakıtlar genel olarak petrol ve kömür olmak üzere iki gruba ayrılır. Doğal gaz ise petrol türevi bir fosil yakıttır.
- Ham petrol, ayrıştırma damıtma yöntemiyle LPG, benzin, motorin, gaz yağı, fuel oil, kerosen ve asfalt gibi bileşenlerine ayrılır.

- Kömür**; oluşum süresi ve enerji veriminin artışına göre,

turba → linyit → taş kömürü → antrasit

şeklinde sıralanır.

- Doğal gaz**; Büyük bir kısmını metan gazının oluşturduğu gaz karışımıdır.

**Fosil Yakıtların Kullanım Alanları**

- Petrol ürünlerinden benzin, mazot, LPG motorlu araçlarda yakıt olarak, fuel oil konutlarda ısıtma amacıyla kullanılır.
- Kömür, evlerde ısıtmada, termik santrallerde elektrik üretiminde kullanılır.
- Doğal gaz, sanayide çeşitli amaçlarla ve evlerde ısıtma amaçlı kullanılır.

Fosil yakıtların aşırı ve bilinçsiz kullanımı insan sağlığına ve çevreye zarar vermektedir.

Fosil yakıtların kullanılmasıyla açığa çıkan gazların güneşten gelen zararlı ışınları tutması sonucu sıcaklığın yükselmesi küresel ısınma olarak tanımlanır.

Günümüzde dünyayı tehdit eden en önemli sorunların başında fosil yakıtların kullanımı sonucu atmosfere salınan sera gazlarının neden olduğu iklim değişikliği gelmektedir.

Fosil yakıtların kullanımı sonucu oluşan  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$  ve  $\text{NO}_2$  gibi gazlar asit yağmurlarının oluşmasına neden olur.

**Fosil Yakıtların Zararlı Etkilerinden Korunma Yolları**

- Şehir içi trafiğinde kişisel araçlar yerine toplu taşıma araçlarını tercih etmek.
- Yenilenebilir (temiz) enerji kaynaklarının kullanımını yaygınlaştırmak.
- Bilik örtüsünü koruyarak ağaçlandırmaya önem vermek.
- Kısa mesafelere yürüyerek veya bisikletle gitmek.

**1. Fosil yakıtlar ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

- A) Canlı kalıntıların milyonlarca yıl oksijensiz ortamda başkalaşma uğraması sonucu oluşan yakıttır.
- B) Genel olarak petrol ve kömür olmak üzere iki gruba ayrılır.
- C) Petrol, sondaj kuyularından çıkarıldığı ham hali ile kullanıma hazırdır.
- D) Fosil yakıtların kullanımı sonucu oluşan atıkların ekolojik denge üzerinde olumsuz etkileri vardır.
- E) Doğal gaz, petrol türevi bir fosil yakıttır.

**2. Petrol ile ilgili,**

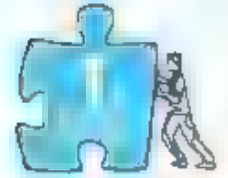
- Endüstride önemli bir yeri olan, yoğun kıvamlı ve yanıcı bir fosil yakıttır.
- Bileşenlerine ayrıştırma sırasında yoğunluk farkından yararlanılır.
- Ham petrolün en uçucu bileşeni asfalttır.
- Çevre kirliliğine neden olmayan çevre dostu bir yakıttır.
- Bileşenlerine ayrıştırma işleminde damıtma kolonunun en üst kısmında kaynama noktası düşük olan hafif hidrokarbonlar elde edilir.

yanıtlarından kaç tanesi doğrudur?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

**3. Aşağıdakilerden hangisi ham petrolün damıtılması sonucu elde edilen ürünlerden biri değildir?**

- A) Antrasit B) Benzin C) Gaz yağı  
D) LPG E) Asfalt



4. Kömür ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Kömür türlerinin oluşum sırası: turba - taş kömürü, linyit ve antrasit şeklindedir.
- B) Kömür, içerdiği kirlenici maddelerin çokluğundan dolayı en kirlil fosil yakıttır.
- C) Yakıt olarak kömürün kullanılması; asit yağmurları küresel ısınma ve çevre kirliliği gibi sonuçlara neden olur.
- D) Kömürün yanması sonucu CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> ve SO<sub>2</sub> gibi gazlar oluşur.
- E) "Elektrik enerjisi üretimi, termik santraller, demir - çelik sanayisi" kömürün kullanım alanlarındandır.

5. Aşağıdaki fosil yakıtlardan hangisinin kullanım alanı yanlış verilmiştir?

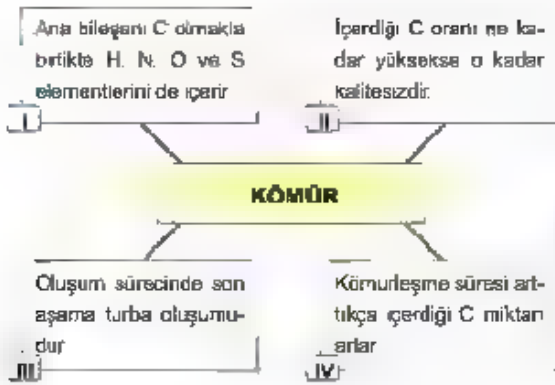
| Fosil Yakıt  | Kullanım Alanı                    |
|--------------|-----------------------------------|
| A) Linyit    | Demir - çelik sanayisi            |
| B) Doğal gaz | Evlere ısıtma ve elektrik üretimi |
| C) Antrasit  | Otomobil yakıtı                   |
| D) Gaz yağı  | Jet yakıtı                        |
| E) Fuel oil  | Isı ve buhar sistemleri           |

7. Günümüzde dünyayı tehdit eden en önemli sorunların başında fosil yakıtların kullanım sonucu atmosfere salınan sera gazlarının neden olduğu iklim değişikliği gelmektedir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi sera etkisine neden olan gazlardan biri değildir?

- A) CO<sub>2</sub>
- B) N<sub>2</sub>
- C) CH<sub>4</sub>
- D) CFC
- E) N<sub>2</sub>O

5.



Yukarıdaki kavram haritasında kömür ile ilgili verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

- A) I ve IV
- B) II ve III
- C) I, II ve IV
- D) I, III ve IV
- E) I, II, III ve IV

6. Aşağıdakilerden hangisi fosil yakıtların zararlı etkilerini azaltmak için alınabilecek önlemlerden biri değildir?

- A) Özel araç yerine toplu taşıma araçlarını kullanmak
- B) Bina örtüsünü koruyarak ağaçlandırmaya önem vermek
- C) Evlerde ısıtma ihtiyacı için kömür kullanmak
- D) Kısa mesafelere yürüyerek ya da bisikletle gitmek
- E) Yenilenebilir ve temiz enerji kaynaklarının kullanımını yaygınlaştırmak

**Alternatif Enerji Kaynakları**

Hıçbir ham maddeye bağımlı olmayan, kullanıldıkça doğanın kendi döngüsü içinde tekrar yenilenebilen temiz enerji kaynaklarıdır.

Alternatif enerji kaynakları ekolojik sisteme zarar vermeyen çevre dostu enerji kaynaklarıdır.

**Güneş (Solar) Enerjisi:** Meyve ve sebzelerin kurutulmasında sıcak su temin edilmesinde uzun zamandır güneş enerjisinden faydalanılmaktadır. Çatılara yerleştirilen güneş panelleri yardımıyla güneş enerjisi elektrik enerjisine dönüştürülerek kullanılmaktadır.

**Rüzgar Enerjisi:** Rüzgar enerjisinden uzun zamandır yararlanan yerlerde ve yekemli gemilerde faydalanılmaktadır. Günümüzde ise rüzgar enerjisiyle çalışan modern rüzgar türbinleri kullanılmaktadır.

**Jeotermal Enerji:** Yer kabuğunun iç kesimlerinde basınçlı ortamda oluşan su buharı ve gazdan elde edilen enerjidir. Konut ve seraların ısıtılmasında, elektrik üretiminde ve kaplıcalarda kullanılmaktadır.

**Biyokütle Enerjisi:** Tarım atıkları, orman sektörü organik atıkları, hayvansal atıklar veya şehir atık sularının oksijensiz ortamda çürütülerek çeşitli su biyodüzenleyici canlı kaynaklar yolu ile elde edilir. Biyokütle enerjisi ile petrol ihtiyacı azalır, sürdürülebilir enerjiye ve kalkınmaya destek olur, enerji tarımının gelişmesini sağlar.

**Hidrojen Enerjisi:** Hidrojen, patlayarak yanan ve ürün olarak su buharı oluşturan en temiz yakıttır. Birim kütle başına düşen enerjinin en yüksek olduğu yakıttır. Geleceğin enerjisi olduğu düşünülmektedir.

**Nükleer Enerji**

Fisyon ve füzyon tepkimeleri sonucu elde edilen enerjidir. Nükleer enerji kimyasal ve fiziksel enerjiye göre verim çok yüksek bir enerji türü olmasına rağmen yenilenebilir enerji kaynağı değildir.

**Bor Madeni ve Enerji**

Çok verimli bir enerji kaynağı olan hidrojen enerjisinin taşınması, depolanması ve araçlara doldurulması için en uygun yöntem metal hidrür şeklinde depolanmasıdır. Bu metal hidrürlerden en elverişli olanı sodyum borhidrürdür.

Sodyum borhidrür suyla karıştırılıp sıvı bir yakıt olarak saklanabilir.

**Bor Madeni Enerji Üretiminin Bazı Avantajları**

- Tepkimenin kontrolü olarak gerçekleştirilebilmesi
- Gerekli hidrojenin  $\text{NaBH}_4$  ve  $\text{H}_2\text{O}$  dan ortak elde edilmesi.
- $\text{NaBH}_4$  ve  $\text{NaBO}_2$  sulu çözeltilerinin yenici olmaması
- Tepkime sonucu oluşan  $\text{NaBO}_2$  den tekrar  $\text{NaBH}_4$  elde edilebilmesi.

**1. Yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

- A) Fosil enerji kaynaklarına alternatif olan temiz enerji kaynaklarıdır.
- B) Doğada sürekli var olan faktörlere dayalı kaynaklardır.
- C) Enerjide dışa bağımlılığın azaltılmasına katkı sağlarlar.
- D) Çevreye ve insan sağlığına büyük ölçüde zarar veriler.
- E) Üretim maliyetleri düşüktür.

**2. Bir enerji türü için aşağıdaki bilgiler veriliyor.**

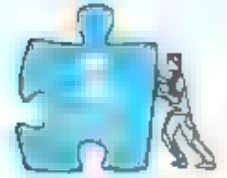
- Temiz ve yenilenebilir bir enerjidir.
- Birçok enerjinin ana kaynağıdır.
- Çatılara yerleştirilen kolektörler vasıtasıyla ısı enerjisi üretiminde kullanılır.

Buna göre, bu enerji aşağıdakilerden hangisidir?

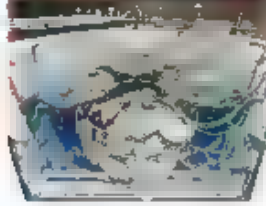
- A) Petrol
- B) Güneş
- C) Rüzgar
- D) Hidrojen
- E) Nükleer

**3. Alternatif enerji kaynakları ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

- A) Nükleer santrallerde üretilen enerjinin ham maddesi zenginleştirilmiş uranyum elementidir.
- B) Hidrojen enerjisinin üretimi sırasında yakılan hidrojen sadece su buharı oluşur.
- C) Günümüzde rüzgar enerjisinden faydalanmak için modern rüzgar türbinleri kullanılmaktadır.
- D) Sıcak su kaynaklarından elde edilen enerjiye biyokütle enerjisi denir.
- E) Dünya rezervlerinin büyük bir bölümünün ülkemizde bulunduğu maden bor madenidir.



4.



Fisyon tepkimelerinin gerçekleştiği güç kaynaklarına **nükleer reaktör** denir.

Buna göre, nükleer reaktörlerin aşağıdaki özelliklerinden hangisi avantajları arasında gösterilemez?

- A) Birim kütleden elde edilen enerji miktarının yüksek olması
- B) Küresel ısınmaya neden olacak atık madde oluşumunun az olması
- C) Reaktörlerde gerçekleşen tepkimelerin kontrolü yitirilmesinde patlama meydana gelmesi
- D) İklim koşullarından etkilenmemesi
- E) Dar bir alana kurulabilmesi

6.

Tarım atıkları, orman sektörü organik atıkları, hayvansal atıklar veya şehir atık sularının oksijenli ortamda çürütülerek geçtiği su bitkileri gibi canlı kaynaklar yolu ile elde edilen enerji türüne **biyokütle enerjisi** denir.

Buna göre, biyokütle enerjisi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Doğal enerji kaynaklarının ve çevrenin korunmasına yardımcı olur
- B) Sürdürülebilir enerjiye ve kalkınmaya destek olur
- C) Kullanım, taşınması ve depolanması zordur
- D) Kırsal kesimin sosyo-ekonomik yapısının iyileşmesine katkı sağlar
- E) Enerji tarımının gelişmesini sağlar

5. Hidrojen enerjisinin taşınması, depolanması ve araçlara doldurulması için en kullanışlı yöntem metan hidrür şeklinde depolanmasıdır. Bu metan hidrürlerden en elverişli olan "sodyum borhidrür"dür.

Yukarıda sözü edilen "sodyum borhidrür" ile ilgili;

I. Formülü  $\text{NaBH}_4$ 'tür

II. Suyla karıştırılıp sıvı bir yakıt olarak saklanabilir

III. Yarı iletken özellik gösterir

Aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III

7.

Aşağıdaki yenilenebilir enerji kaynaklarından hangisi ile ilgili verilen bilgi yanlıştır?

| Enerji       | Bilgi   |
|--------------|---|
| A) Güneş     | Zararı hiçbir atık olmamasının yanı sıra, geliştirilecek yeni teknolojiler sayesinde enerji ihtiyacını ortadan kaldırabilecek bir potansiyele sahiptir. |
| B) Rüzgar    | Rüzgar etkisi ile pervanelerin dönmesi sonucu elektrik enerjisi üretilir.   |
| C) Jeotermal | Elektrik üretiminde konut ve seraların ısıtılmasında ve kaplıcalarla kullanılan bir enerji türüdür.   |
| D) Hidrojen  | Birim kütle başına düşen enerjinin en düşük olduğu enerji türüdür.  |
| E) Biyokütle | Organik maddelerden çeşitli yollarla elde edilen enerjidir.   |





## KAZANIM ÖLÇÜMLÜ SORULAR



## SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

**Sürdürülebilirlik;** toplumun, ekosistemin ya da devam eden herhangi bir sistemin ana kaynaklarını tüketmeden belirli bir geleceğe dek işlevini sürdürmesidir.

Günümüz kimya bilminde kaynakların doğru ve verimli kullanılması, yenilenebilir ve çevreye daha az zarar veren enerji kaynaklarının bulunması ve kullanılması, yenilenebilir malzeme üretimi gibi sürdürülebilirlikte doğrudan ilgili çalışmalar önemli bir yer tutmaktadır.

### Enerji

Sürdürülebilir bir hayatın ve kalkınmanın olmazsa olmazı enerjidir. Günlük hayatta kullanılan teknolojik ürün sayısının artması enerji ihtiyacının artmasına neden olmuştur.

Alternatif ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmek bu konuda bilimsel çalışmalar yapmak ve ekonomik tedbirler almak sürdürülebilir bir hayat ve kalkınmanın olmazsa olmazlarıdır.

### Polimerler

Çok sayıda küçük molekülün (monomer) birbirine bağlanmasıyla oluşan yüksek molekül ağırlıklı bileşiklere **polimer** denir.

**Doğal polimerler** ⇨ Nişasta, protein, DNA, selüloz

**Sentetik polimerler** ⇨ PVC, PET, naylon, teflon

- Polimerler hafif, düşük maliyetli, kolay şekillendirilebilen, kimyasal açıdan inert olan ve korozyona uğramayan maddelerdir.

**Polimerlerin başlıca kullanım alanları** ⇨ Tekstil, elektronik, otomotiv, sağlık, yapı, yiyecek - içecek, gübre, optik

- Polimerlerin doğada parçalanması çok uzun yıllar aldığı için geri dönüşümle tekrar kullanılması önemlidir.

### Kağıt

Kağıt, kimyasal odun selülozlarından, odun hamurundan, yul, k bitkilerden üretilen hamur selülozlarından ve atık kağıt hamurundan elde edilen ana ürünlere çeşitli çiemier uygulanarak üretilir.

- Kağıt tüketiminin en fazla olduğu sektör ambalaj sektörüdür.
- Ülkemizde en çok oluklu mukavva üretilmektedir.
- Günümüzde özellikle kağıt hamur maddeleri kaynaklarının yetersizliği, doğa kaynakları koruma ihtiyacı ve enerji maliyetlerinin yükselmesi atık kağıt kullanımını cazip hale getirmiştir.

### Metali Sektörü

Metaller çok sayıda alanda kullanılır. Bir ülkenin sanayi ve ekonomi alanında güçlü olabilmesi için metal sektöründe gelişmesi gerekir.

- Metallerin geri dönüşürölmesiyle, dışa bağımlılığı azaltıp ülke ekonomisine olumlu katkılar sağlamanın yanında enerji tasarrufu da sağlanır.

## SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

Sürdürülebilir kalkınma ekonomiyi, çevreyi ve toplum olmak üzere üç sac ayağına dayanır.

Enerji, polimer, kağıt ve metal sektörlerin sürdürülebilir kalkınmada önemli bir yere sahiptir.

"Bugünün gereksinimlerini, gelecek kuşakların gereksinimlerini karşılamak yeteneğinden ödün vermeden karşılayan kalkınma" şeklinde tanımlanabilir.

Yukarıdaki kavram haritasında sürdürülebilirlik ile ilgili verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) I ve III      E) I, II ve III

**Sürdürülebilirlik;** toplumun, ekosistemin ya da devam eden herhangi bir sistemin ana kaynaklarını tüketmeden gelecek nesliere aktarılması olarak tanımlanabilir. Sürdürülebilirlik kavramı her alanda olduğu gibi kimya bilminde de yeni bakış açıları'nın oluşmasını sağlamıştır.

Günümüz kimya bilminde,

Kaynakların doğru ve verimli kullanılması

- I. Çevreye daha az zarar veren enerji kaynaklarının bulunması ve kullanılması  
II. Yenilenebilir malzeme üretimi

Yukarıdakilerden hangileri sürdürülebilirlikte doğrudan ilgilidir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) I ve III      E) I, II ve III



3. Sürdürülebilir bir hayatın ve kalkınmanın olmazsa olmazı enerjidir. Sanayi ve teknoloji alanında gelişen ülkelerin enerji ihtiyacı yüksek olur

Buna göre, sürdürülebilir kalkınma aşağıdaki enerji kaynaklarından hangisinin kullanımını desteklemez?

- A) Fosil yakıtlar B) Rüzgar C) Güneş  
D) Jeotermal E) Hidrojen

4. Çok sayıda küçük molekülün birbirine kovalent bağlarla bağlanarak büyük moleküller oluşturma olayına polimerleşme, oluşan büyük moleküle de polimer denir

Aşağıdakilerden hangisi polimerlerin olumlu özelliklerinden biri değildir?

- A) Uzun yıllar doğada bozunmadan kalabilmeleri  
B) Hafif ve kolay işlenebilir olmaları  
C) Dayanıklı ve güvenli olmaları  
D) Isı ve elektriksel yalıtkan özellik göstermeleri  
E) Yaygın kullanım alanına sahip olmaları

5. Aşağıdaki polimerlerden hangisinin sınıfı yanlış verilmiştir?

| Polimer    | Sınıfı   |
|------------|----------|
| A) DNA     | Doğal    |
| B) PVC     | Sentetik |
| C) Naylon  | Doğal    |
| D) PET     | Sentetik |
| E) Nişasta | Doğal    |

6. İnsanlığın en önemli buluşlarından biri olan kağıt pek çok alanda en çok ihtiyaç duyulan ürünlerden birisidir

Buna göre,

- I. Ham madde kaynaklarının yetersizliği  
II. Doğal kaynakları koruma ihtiyacı  
III. Enerji maliyetlerinin yükselmesi,

yukarıdakilerden hangileri atık kağıt kullanımını cazip hale getirmiştir?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II  
D) I ve III E) I, II ve III

7. Aşağıdakilerden hangisi sürdürülebilir kalkınmayı olumsuz yönde etkiler?

- A) Polimerlerin geri dönüşümünün sağlanması  
B) Alternatif ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması  
C) Kullanılmış kağıtların çöpe atılmasının önlenmesi  
D) Fosil yakıt kullanımının desteklenmesi  
E) Metallerin geri dönüşümü ile ülke ekonomisine kazandırılması

8. Metal sektörü hayatın devamlılığı ve ülke ekonomisi için büyük öneme sahiptir. Bu nedenle bu sektörde sürdürülebilirliğin sağlanması için geri dönüşüm çalışmaları çok önemlidir

Buna göre, metallerin geri dönüştürülmesiyle ilgili aşağıdaki sonuçlardan hangisi elde edilmez?

- A) Dışa bağımlılık azalır  
B) Ülke ekonomisine olumlu katkıları olur  
C) Çevre kirliliği artar  
D) Metallerden üretilen eşyalarda işlem sayısı azalır  
E) Enerji tasarrufu sağlanır



Bir nanometre, metrenin milyarda birine eşit bir uzunluk birimidir.

Nanoteknolojinin malzeme üretiminden elektronik, manyetik, optik, mekanik ve biyomedikal işlemlere kadar geniş bir uygulama alanı bulunmaktadır.

**Nanoteknoloji ile,**

- Mikroskobik boyutlarda bilgisayarlar üretilebilir.
- Günlük yaşamda kullanılacak yanmaz, leke tutmaz tekstil ürünleri üretilebilir.
- İnsan beyninin kapasitesi ek nano hafızalarla güçlendirilebilir.
- Çok hafif ve çok dayanıklı malzemeler üretilebilir.
- Bir milyon sinema filmi alabilen CD ve DVD'ler üretilebilir.

Tüm bu gelişmeler dünyayı yeniden şekillendirebilecek bilimsel ve teknolojik atılım niteliğindedir.

Nanoteknoloji savunma sanayisinde son dönemde üzerinde en çok çalışılan ve yatırım yapılan teknoloji olarak ön plana çıkmaktadır. Günlerce uyumadan tam performans gösterebilen askerler, insansız uçabilecek ve muhtemel bir arızada kendi kendini tamir edebilecek uçaklar hedeflenen projeler arasındadır.

Nanoteknoloji ile sağlık alanında özellikle kanser tedavisinde kemoterapinin tarihi kanşması sağlayacak çözümler üzerine çalışılmaktadır.

Nanoteknoloji ile insanın yeryüzündeki seviyesi başka bir boyuta yükselecektir. Herkesin kendi bilgisayarı, ürettiği ve emir verdiği sistemler oluşturulacak, sosyo-kültürel hayat insanın bugüne kadar ürettiği değerlerden tamamen farklı bir görünüm kazanacaktır.

Nanoteknolojik ürünler moleküler özelliklerinden dolayı; solunum, sindirim, santral sinir sistemi ve cilt üzerinde toksik etki yapma potansiyeline sahiptir.

Ülkemizde nanoteknolojinin önemi çok çabuk anlaşılmış ve gelişmiş ülkelerle ülkemiz arasındaki bilimsel farkın açılması için önemli çalışmalar yapılmaktadır. Üniversitemizde nanoteknoloji ile ilgili bölümler bulunmakta, ayrıca bu bölümlerin sayısının artırılmasına ve gençlerin bu alana ilgi duymasını sağlamaya yönelik çalışmalar yapılmaktadır.

## 1. Nanoteknoloji ile ilgili,

- I. Atomların ve moleküllerin en küçük birimlerini ifade etmek ve maddeyi atomik boyutu ile kontrol etmek amacı ile kullanılmaktadır.
- II. Nanometeryallerin üretimi ile çok dayanıklı ulaşım araçları geliştirilmeyen ve paslanmayan eşyalar üretilebilir.
- III. Sağlık açısından herhangi bir sakıncası yoktur.

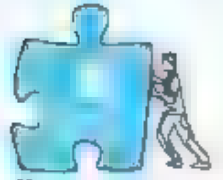
**İfadelerinden hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) I ve II  
D) I ve III                      E) I, II ve III

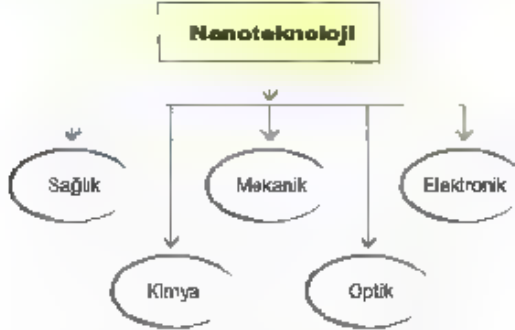
## 2. Son dönemde nanoteknoloji ile ilgili yapılan çalışmalar nano boyutlu malzeme, aygıt ve sistemlerin üretimi üzerine yoğunlaşmıştır.

**Buna göre, aşağıdakilerden hangisi nanoteknoloji ile gelecekte yapılabilecek çalışmalara örnek verilemez?**

- A) Mikroskobik boyutlarda bilgisayar üretimi.  
B) Bir milyon sinema filmi alabilen CD ve DVD'ler üretilmesi.  
C) İnsan vücudundaki hastalıkları dokuyu bulup iyileştiren nano robotlar yapılması.  
D) Birim ağırlık başına şu ankinden 50 kat daha ağır malzeme üretilmesi.  
E) Ek nano hafızalarla İnsan beyninin kapasitesinin güçlendirilmesi.



3. Geleceğin teknolojisi olan nanoteknolojinin günümüzde bilinen birçok kullanım alanı bulunmaktadır



Buna göre, yukarıdaki kavram haritasında verilenlerden kaç tanesi nanoteknolojinin kullanım alanları arasında sayılabilir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

5. İnsan vücudundaki kanserli hücreleri yok etmek için kimyasal tedavi yöntemleri yerine alternatif tedavi yöntemleri arayışlar başlamıştır

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi bu alternatif tedavi yöntemlerinden birisidir?

- A) Antropoloji B) Gramatoloji  
C) Nanoteknoloji D) Paleontoloji  
E) Semboloji

4. Aşağıdakilerden hangisi nanoteknolojinin hedefleri arasında gösterilemez?

- A) Kirletmeyen ve ütü gerektirmeyen giysiler üretmek  
B) Çok daha hızlı ve küçük bilgisayarlar geliştirmek  
C) Eğitimde başarılı öğrencilerin sayısını artırmak  
D) Kanser tedavisinde kemoterapinin yerine geçebilecek çözümler üretmek  
E) Kendi kendisini temizleme özelliğine sahip pencereler üretmek

6. Nanoteknoloji ile ilgili,

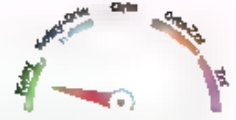
- I. Bir maddenin kristal düzeni ve yapı hataları değiştirilebilir  
II. Fullerenler nanoteknoloji çalışmalarını içerisinde yer alır  
III. Nanoteknoloji ile atık maddeler moleküllere ve atomlarına ayrılarak daha kullanışlı ve yararlı yeni maddelere dönüştürülebilir

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II  
D) I ve III E) I, II ve III

# KARMA SORULAR 1

## ENERJİ KAYNAKLARI VE BİLİMSSEL GELİŞMELER



1. Aşağıdakilerden hangisi fosil yakıtlara örnek verilemez?

- A) Doğal gaz  
B) Taş kömürü  
C) Biyokütle  
D) Benzin  
E) LPG

2. Aşağıdakilerden hangisi çevre kirliliğini azaltmak için alınabilecek önlemlerden biri değildir?

- A) Fosil yakıtların kullanımını azaltmak  
B) Geri dönüşüm ünitelerinin sayısını artırmak  
C) Toplu taşıma araçları yerine kişisel araç kullanmayı tercih etmek  
D) Alternatif, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını yaygınlaştırmak  
E) Bitki örtüsünü korumak ve ağaçlandırmaya önem vermek

3. Aşağıdaki enerji kaynaklarından hangisi yenilenebilir enerji kaynağı değildir?

- A) Güneş  
B) Jeotermal  
C) Kömür  
D) Rüzgar  
E) Biyokütle

4. Fosil yakıtlar ile ilgili,

- I. Yenilenebilir temiz enerji kaynaklarından biridir  
II. Aşırı kullanımı çevre kirliliğine neden olur  
III. Fosil yakıtların kullanım sonucu oluşan  $CO_2$ ,  $SO_2$ ,  $NO_2$  gibi gazlar asit yağmurların oluşmasına neden olur

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I  
B) Yalnız II  
C) I ve II  
D) I ve III  
E) I, II ve III

5. Güneş enerjisi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) İnsanlığın kullandığı en esk. enerji kaynaklarından biridir  
B) Zararı hiçbir atığ. olmayan doğal bir enerji kaynağıdır  
C) Güneş enerjisinden alınacak verim, iklim koşullarına bağlı olarak değişmez  
D) Güneş panelleri yardımıyla güneş enerjisi, elektrik ve ısı enerjisine dönüştürülür  
E) Güneş enerjisini doğrudan elektrik enerjisine çeviren aygıtlara güneş pilleri denir

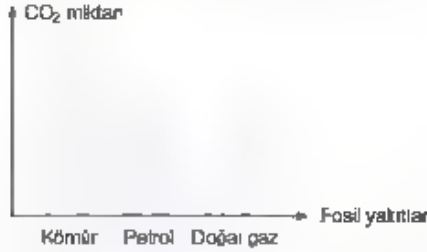
6. Atom üstüne atom koyarak yeni maddeler oluşturmayı ve mevcut maddelerin moleküler yapısını değiştirerek yeni maddeler oluşturma çalışmalarına ne ad verilir?

- A) Pikoteknoloji  
B) Nanoteknoloji  
C) Mikroteknoloji  
D) Miletoloji  
E) Megateknoloji





- 7 Özellikle fosil yakıtların yanması sonucu oluşan  $\text{CO}_2$  gazı, atmosferin yüksek tabakalarında birikerek güneşten gelen ışınların yeryüzünden uzaya yansımalarını engeller. Bu durum dünyanın sıcaklığının artmasına yani küresel ısınmaya neden olur. Bu olaya **sera etkisi** denir.



Yukarıdaki grafik fosil yakıtların eşit miktarda kullanılması sonucu açığa çıkan  $\text{CO}_2$  miktarlarını göstermektedir.

Buna göre, grafikte verilen fosil yakıtların sera etkisine neden olan katkılarının karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) Kömür > Petrol > Doğal gaz  
B) Petrol > Kömür > Doğal gaz  
C) Doğal gaz > Petrol > Kömür  
D) Kömür > Doğal gaz > Petrol  
E) Doğal gaz > Kömür > Petrol

- 9 Sürdürülebilirlik kavramı ile ilgili,

Gelecek nesliye daha yaşanılır bir dünya bırakmayı hedefler

- I. Ekonomik, çevresel ve sosyal olmak üzere üçlü sac ayağına dayanır  
II. Endüstrileşmenin çevre üzerindeki olumsuz etkisini azaltmayı hedefler

Madelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II  
D) I ve III E) I, II ve III

10

**Sürdürülebilir Kalkınma**



Yukarıdaki kavram haritasında verilenlerden hangileri sürdürülebilir kalkınmayı etkileyen unsurlar arasında yer alır?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II  
D) I ve II E) I, II ve III

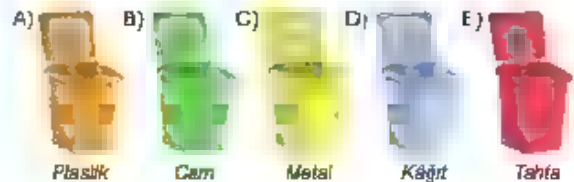
8



Yukarıdaki maddelerden hangileri geri dönüşüme uygundur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III  
D) I ve II E) I, II ve III

- 11 Aşağıdaki geri dönüşüm kutularından hangisinin herhangi bir yerde görülmesi mümkün değildir?





## KARMA SORULAR 2

### ENERJİ KAYNAKLARI VE BİLİMSSEL GELİŞMELER



1. Aşağıdakilerden hangisi fosil yakıtın yanma ürünleri arasında yer almaz?

- A)  $\text{CO}_2$  B)  $\text{SO}_3$  C)  $\text{NH}_3$  D)  $\text{H}_2\text{O}$  E)  $\text{NO}_2$

4. Bir çiftçi çiftliğin enerji ihtiyacını karşılamak için bitkisel ve hayvansal atıkların kullanılacağı bir tesis kuruyor

Buna göre, bu çiftçi kurduğu tesiste alternatif enerji kaynaklarından hangisini elde etmeyi amaçlamaktadır?

- A) Hidrojen B) Hidroelektrik  
C) Jeotermal D) Biyokütle  
E) Nükleer

2. Aşağıda bazı kömür türlerinden alınan örneklerin içerdiği kü. ve nem yüzdeleri verilmiştir

| Kömür Türü | Kü (%) | Nem (%) |
|------------|--------|---------|
| I          | 5      | 10      |
| II         | 5      | 20      |
| III        | 10     | 20      |

Buna göre, bu kömürlerin ısı değeri (kkal/kg) arasındaki ilişkinin aşağıdakilerden hangisi gibi olması beklenir?

- A)  $I > II > III$  B)  $I > III > II$  C)  $I > I > I$   
D)  $II > I > I$  E)  $III > I > I$

5. Geleceğin enerji kaynaklarından biri olan hidrojen yakıtının temel kaynağı olan bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\text{NaH}$  B)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  C)  $\text{NaBH}_4$   
D)  $\text{NH}_3$  E)  $\text{HClO}_4$

3. Bir enerji kaynağı ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor

- Çevreyi kirlilemez
- Ham madde bağımlı değildir
- Yenilenebilir

Buna göre, bu enerji kaynağı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Petrol B) Doğal gaz  
C) Nükleer enerji D) Güneş enerjisi  
E) Kömür

6. Aşağıdaki enerji kaynaklarından hangisinin kullanımı sonucu atmosfere  $\text{CO}_2$  salınımı gerçekleşmez?

- A) Hidrojen B) LPG C) Kömür  
D) Biyokütle E) Petrol



7. Fosil yakıtlardan biri olan kömür ile ilgili,

- I. Diğer enerji kaynaklarına göre tabiatta daha az bulunduğu için pahalıdır
- II. Yoğun olarak kullanılması asıl yağmurları, küresel ısınma ve çevre kirliliği gibi sonuçlara neden olur
- III. Güvenli bir şekilde saklanabilir ve gerektiğinde enerji üretiminde kullanılabilir

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) I ve III  
D) I ve II                      E) I, II ve III

8. Bir enerji türü için aşağıdaki bilgiler veriliyor

- Küçük çekirdeklerin birleşerek büyük atomları (füzyon) veya büyük atomların parçalanarak küçük atomları (filyon) oluşturması sonucu elde edilen enerjidir
- Fiziksel ve kimyasal enerjiye göre verimi çok yüksek olması na rağmen yenilenebilir enerji kaynağı değildir

Buna göre, bu enerji aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kömür                      B) Hidrojen                      C) Biyokütle  
D) Nükleer                      E) Jeotermal

9. Aşağıdakilerden hangisi rüzgar enerjisinin avantajlarından biri değildir?

- A) Yenilenebilir ve temiz olması  
B) İnsan sağlığı ve çevre açısından risk taşıması  
C) Tükenme ve zamanla maliyetinin artma riskinin olmaması  
D) Dışa bağımlı olmaması  
E) Gürültü ve ses kirliliğine yol açması

10. Aşağıdakilerden hangisi doğal polimerdir?

- A) Naylon                      B) Teflon                      C) PET  
D) Selüloz                      E) Orlon

11. Aşağıdaki sektörlerden hangisi sürdürülebilir kalkınmada önemli bir yere sahip değildir?

- A) Enerji                      B) Gıda                      C) Polimer  
D) Metal                      E) Kağıt

12. Otomotiv sektöründe polimerlerin kullanılmasıyla daha hafif araçlar üretilerek yakıt tasarrufu sağlanmaktadır. Bu sektörde en çok kullanılan polimer olan araç lastiklerinin temel malzemesi olarak kullanılan malzemenin yanında doğal ve yapay olarak elde edilebilir

Yukarıdaki cümlede boş bırakılan yere aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

- A) Dakron                      B) PET                      C) Kauçuk  
D) PVC                      E) PAN

13. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte bazı alanlarda kağıt tüketim miktarı gün geçtikçe azalmaktadır

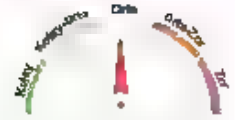
Buna göre,

- I. Eğitim sektöründe kitapların elektronik ortamda kullanılması
- II. Çok hafif ve dayanıklı malzemelerden üretilen araçların elde edilmesi
- III. Devletin resmi yazışmalarında elektronik haberleşme sistemlerinin kullanılması

yukarıdakilerden hangileri kağıt tüketimini azaltan faktörler arasında gösterilemez?

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) Yalnız III  
D) I ve II                      E) II ve III





1. Önemli fosil yakıtlardan biri olan kömürün çeşitleri aşağıda verilmiştir

Linyit      Antrasit      Turba      Taş kömürü

Buna göre bu kömür çeşitlerinin oluşum süresi ve enerji veriminin artışıma göre sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) Turba, Linyit, Taş kömürü, Antrasit  
B) Linyit, Antrasit, Turba, Taş kömürü  
C) Taş kömürü, Linyit, Turba, Antrasit  
D) Turba, Taş kömürü, Antrasit, Linyit  
E) Taş kömürü, Antrasit, Linyit, Turba

2. Bor madeni ve enerji ile ilgili,

- I. Dünya Bor rezervlerinin % 74'ü Türkiye'dedir  
II. Hidrojen enerjisinin otomobillerde yakıt olarak kullanılması bor madeninin önemini artırmaktadır  
III. Türkiye'de bor madenleri henüz yeteri kadar işlenmemekte ve ham madde olarak ihraç edilmektedir

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız III      C) I ve II  
D) I ve I.      E) I, II ve I

3. LPG, benzin ve motorin için,

- I. Petrol ürünü olma  
II. Kaynama sıcaklığının (40 - 200) °C arasında olması  
III. Motorlu taşıt yakıtı olarak kullanılabilme  
IV. Karbon sayısı aralığının 1 - 4 olması

yukarıdaki özelliklerden hangileri ortaktır?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve III  
D) I ve IV      E) I, II ve IV

- I. Buzulların eriyerek denizlerdeki su seviyesinin yükselmesi  
II. Havadaki oksijen miktarının artması  
III. Bitki ve hayvan türlerinin zarar görmesi

Yukarıdakilerden hangileri fosil yakıt kullanımının sonuçları arasındadır?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) II ve II      E) I, II ve III

5. Türkiye'de bulunan fosil yakıt kaynakları ile ilgili,

- I. Tüm bölgelere eşit dağılmıştır  
II. Yetersiz olmakla birlikte enerji kaynakları vardır  
III. En yüksek kömür rezervi antrasit kömürüdür

İfadelerinden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve I.I      E) II ve III

5. Temiz enerji kaynakları ile ilgili,

- I. Hiçbir ham maddeye bağımlı olmayan, kullanıldıkça doğanın kendi döngüsü içinde tekrar yenilenebilen enerji kaynaklarıdır  
II. Petrol ve kömür örneği olarak verilebilir  
III. Çevreye ve insan sağlığına zarar vermez  
IV. Enerjide dışa bağımlılığı artırıcı yönde rol oynar

İfadelerinden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız IV  
D) I ve III      E) II ve IV



7.



Yukarıdaki kavram haritasında biyogaz ile ilgili verilen bilgilerden kaç tanesi doğrudur?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

8.

- ..... enerjisi, patlayarak yanan ve ürün olarak su buharı oluşturan en temiz yakıttır.
- ..... enerjisi, uzun yıllar yelkenli teknelerde ve yel değirmenlerinde kullanılan, ucuz ve yaygın bir enerjidir.
- ..... enerji, yer altından çıkarılan sıcak suların yüksek basınçlı gazlarla türbin çalıştırılarak elektrik enerjisi üretiminde kullanılır.
- ..... enerjisi, dünyamıza elektromanyetik dalgalar ve fotonlar ile ulaşır.

Yukarıdaki cümlelerdeki boşluklar uygun enerji türleri ile doldurulduğunda aşağıdakilerden hangisi açıkta kalır?

- A) Biyokütle B) Güneş  
C) Jeotermal D) Hidrojen  
E) Rüzgar

9.

Gelecek kuşakların ihtiyaçlarını karşılayabilmek için gelecekte düşünmek zorundayız. Günümüz kuşaklarının ihtiyaçlarını karşılayabilecek bir kalkınma modeli olan "sürdürülebilir kalkınma", 20. yüzyıl sonlarına doğru dünya gündemine girmiş ve 80'li yıllarda imzalanan Uluslararası Antlaşmalarla küresel bir uygulama planı haline gelmiştir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi sürdürülebilir kalkınmanın amacına uygun değildir?

- A) Rüzgar, güneş ve jeotermal enerji gibi alternatif enerji kaynaklarının sayısının artırılması  
B) Elektronik eşyaların kullanılmadıkları zamanlarda kapatılması  
C) Evsel ve endüstriyel atıkların artımsızdan doğrudan doğaya bırakılması  
D) Plastik, kağıt ve metal eşya atıklarının geri dönüşümle kazanılması  
E) Sağlıklı ve sürdürülebilir bir atık yönetim sisteminin planlanması

10.

- Polimerleri oluşturan en küçük moleküllere ..... denir.
- Nişasta, selüloz ve protein ..... polimerlere örnek olarak verilebilir.
- Etilen glikol ve tereftalik asit monomerlerinin polimerleşmesinden oluşan polimerin adı .....'dır.
- Yapışmaz tava ve tencere yapımında kullanılan polimerin yaygın adı .....'dur.

Yukarıdaki cümlelerdeki boşluklar uygun ifadeler ile doldurulduğunda aşağıdakilerden hangisi açıkta kalır?

- A) Dakron B) Doğal C) Polimer  
D) Teflon E) Monomer

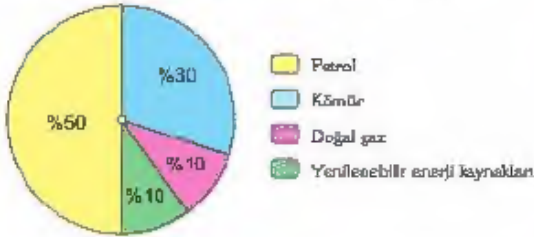


1. Ham petrol; benzin, LPG, mazot, gaz yağı, fuel oil, parafin, asfalt gibi bileşenlerden oluşan bir fosil yakıttır. Ham haliyle kullanılamayan petrol, bileşenlerinin I farkından yararlanılarak II yöntemiyle bileşenlerine ayrıştırılır.

Yukarıdaki parçada I ve II numaralı boşluklara gelmesi gereken uygun ifadeler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

|    | I               | II               |
|----|-----------------|------------------|
| A) | Yoğunluk        | Ayrımsal damıtma |
| B) | Kaynama noktası | Ayrılma hızı     |
| C) | Çözünürlük      | Özütleme         |
| D) | Yoğunluk        | Ayrılma hızı     |
| E) | Kaynama noktası | Ayrımsal damıtma |

2. Dünyanın herhangi bir bölgesinde kullanılan enerji kaynaklarının dağılım grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre bu bölge ile ilgili aşağıdakilerden hangisinin gerçekleşmesi beklenmez?

- A) Atmosfere salınan sera gazlarının neden olduğu iklim değişikliği  
B) Çevre kirliliğinin artması  
C) Küresel ısınmanın artması  
D) Fosil yakıt rezervlerinin azalması  
E) Yağan yağmurların pH değerinin yüksek olması

3. Fosil yakıtlardan biri olan kömür ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor:

- İçerdiği karbon yüzdesi ve birim kg başına açığa çıkan ısı ne kadar yüksek ise kömür o kadar kalitelidir.
- Karbon miktarı az olan kömürde yanmayan anorganik kısım miktarı fazla olacağı için yakıldığında bıraktığı kül miktarı ve çevreye verdiği zarar fazla olur.

Yukarıdaki bilgileri kullanarak aşağıdaki soruyu cevaplayınız.

Aşağıda bazı kömürlere ait karbon miktarı yüzdesi ve ısı değerleri verilmiştir.

| Kömür | Karbon Miktarı (%) | Isıl Değer (kkal/kg) |
|-------|--------------------|----------------------|
| X     | 85                 | 3000                 |
| Y     | 80                 | 6000                 |
| Z     | 95                 | 8000                 |

Buna göre,

- I. Kömürdeki karbon miktarı arttıkça kömürün verdiği ısı miktarı artar.  
II. En kaliteli kömür Z'dir.  
III. Çevreye en zararlı kömür X'tir.

değerlendirmelerinden hangilerinin doğru olması beklenir?

- A) Yalnız I  
B) Yalnız II  
C) I ve III  
D) II ve III  
E) I, II ve III

4. Hüseyin, kimya dersinde fosil yakıtların genel anlamda petrol ve kömür olmak üzere iki ayrı grupta incelendiğini öğreniyor.

Buna göre, aşağıdaki fosil yakıtları inceleyen Hüseyin'in hangisinin farklı bir gruba ait olduğunu söylemesi gerekir?

- A) Motorin B) Antrasit C) Kerosen  
D) Fuel oil E) Asfalt

5. I. Fosil yakıtların tükenme riski  
II. Fosil yakıtların çevre ve insan sağlığına verdiği zarar  
III. Enerjide dışa bağımlılığın azaltılması

Yukarıdakilerden hangileri alternatif enerji kaynakları bulmaya ve geliştirmeye yönelik çalışmaların nedenleri arasında gösterilebilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II  
D) II ve III E) I, II ve III

6. Teknolojik gelişmeler, nüfus artışı, motorlu araç sayısındaki artış gibi nedenlerden dolayı enerjiye duyulan ihtiyaç her geçen gün artmaktadır. Bununla birlikte fosil yakıtların bilimsel çalışmalarla ortaya konulan zararları insanlığına farklı enerji kaynakları arayışına yöneltmiştir.

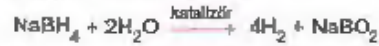
Bu arayışın amacı,

- I. Yenilenebilir  
II. Maliyeti yüksek  
III. Çevre dostu

Özelliklerinden hangilerine sahip yeni enerji kaynakları bulmak olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II  
D) II ve III E) I, II ve III

7. Yapılan çalışmalarda hidrojen enerjisi sistemlerinin çok verimli bir enerji kaynağı olduğu ortaya konulmuştur. Özellikle hidrojen enerjisinin otomobillerde yakıt olarak kullanılabilmesi, bir madenin önemini artırmaktadır. Çünkü hidrojenin taşınması, depolanması ve araçlara doldurulması için birçok yöntem bulunmasına karşın en kullanışlı yöntem, metal hidrür şeklinde depolanmasıdır. Bu metal hidrürlerden en elverişli olanı sodyum borhidrür'dür. Sodyum borhidrür su ile karıştırılıp sıvı bir yakıt olarak saklanabilir.



Hidrojen enerjisine ihtiyaç duyulduğunda Co, Ni gibi katalizörler yardımıyla yukarıdaki tepkime kontrollü bir şekilde gerçekleştirilir ve gerektiğinde durdurulabilir. Reaksiyon sonucunda serbest kalan hidrojen, yakıt pillinden geçirilerek elektrik enerjisi elde edilir. Azık madde olarak da bir tuz çeşidi olan sodyum metaborat ( $\text{NaBO}_2$ ) oluşur.

Yukarıdaki bilgiler ışığında,

- $\text{NaBH}_4$  ve  $\text{NaBO}_2$  sulu çözeltilerinin yanıcı olmaması
- Tepkimenin kontrollü olarak gerçekleştirilebilmesi
- Gerekli hidrojenin  $\text{NaBH}_4$  ve  $\text{H}_2\text{O}$ 'dan ortak elde edilmesi
- Katalizörün tekrar kullanılmaya uygun olması
- $\text{NaBH}_4$ 'ün birim kütlesinden elde edilen enerji miktarının benzininkine yakın olması

Özelliklerinden kaç tanesi bordan enerji üretiminin avantajları arasında gösterilebilir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5



1.



Bir zaman makinesi ile 2050 yılına gönderildiğinizi düşünürseniz aşağıdakilerden hangisi ile karşılaşmanız beklenmez?

- A) 1 milyon sinema filmi ailebilen USB'ler
- B) Kanser tedavisinde nanoteknolojinin kullanılması
- C) Kendi kendisini temizleme özelliğine sahip kıyafetler
- D) Fosil yakıtların kullanımında artma
- E) İnsan vücudundaki hastalıklı dokuyu bulup iyileştiren ve ameliyat yapabilen nano robotlar

2.



Petrol gibi fosil yakıt yerine temiz enerji türü olan ..... enerjisinin alternatif yakıt olarak kullanılması konusundaki çalışmaları ile tanınan Miami Üniversitesi Temiz Enerji Araştırma Enstitüsü kurucusu ve direktörü Prof. T. Nejat Vezirlioğlu, araçlarda kullanılan içten yanmalı motorlar yerine ..... enerjisinin yakıt olarak kullanılması gerektiğini yıllar önce öne sürmüştü ve "..... enerjisinin babası" lakabını kazanmıştır.

Yukarıdaki parçada boş bırakılan yerlere gelmesi gereken ifade aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) Güneş
- B) Rüzgar
- C) Nükleer
- D) Jeotermal
- E) Hidrojen

3.

Aşağıdakilerden hangisi enerjide dışa bağımlılığın azalmasına katkı sağlayacak faktörlerden biri değildir?

- A) Güneş enerjisinden yararlanılması
- B) Doğal gaz kullanımının teşvik edilmesi
- C) Biyokütle enerjisi üreten tesislerin kurulması
- D) Nükleer enerji santralleri kurulması
- E) Rüzgar türbinlerinden elektrik üretilmesi

4.

Recep Öğretmen kimya dersinde "sürdürülebilirlik" konusunu işledikten sonra öğrencilerinden bu konu ile ilgili bir kompozisyon yazıp getirmelerini istiyor.

Buna göre, yazılan kompozisyonları inceleyen Recep Öğretmen hangisinin başlığından öğrencinin konunun özünü kavrayamadığı sonucunu çıkarabilir?

- A) Doğal Kaynakların Doğru ve Verimli Kullanılması
- B) Ülkemizin İhtiyacı Olan Enerji Kaynaklarının İhtidat Edilmesinin Faydaları
- C) Yenilenebilir ve Çevreci Enerji Kaynaklarının Bulunması ve Kullanılması
- D) Geri Dönüşüme Uygun Maddelerin Ekonomiye Kazandırılmasının Önemi
- E) Toplumun Ekonomik ve Sosyal Gelişimini Sürekli Kılmak İçin Alınması Gereken Tedbirler